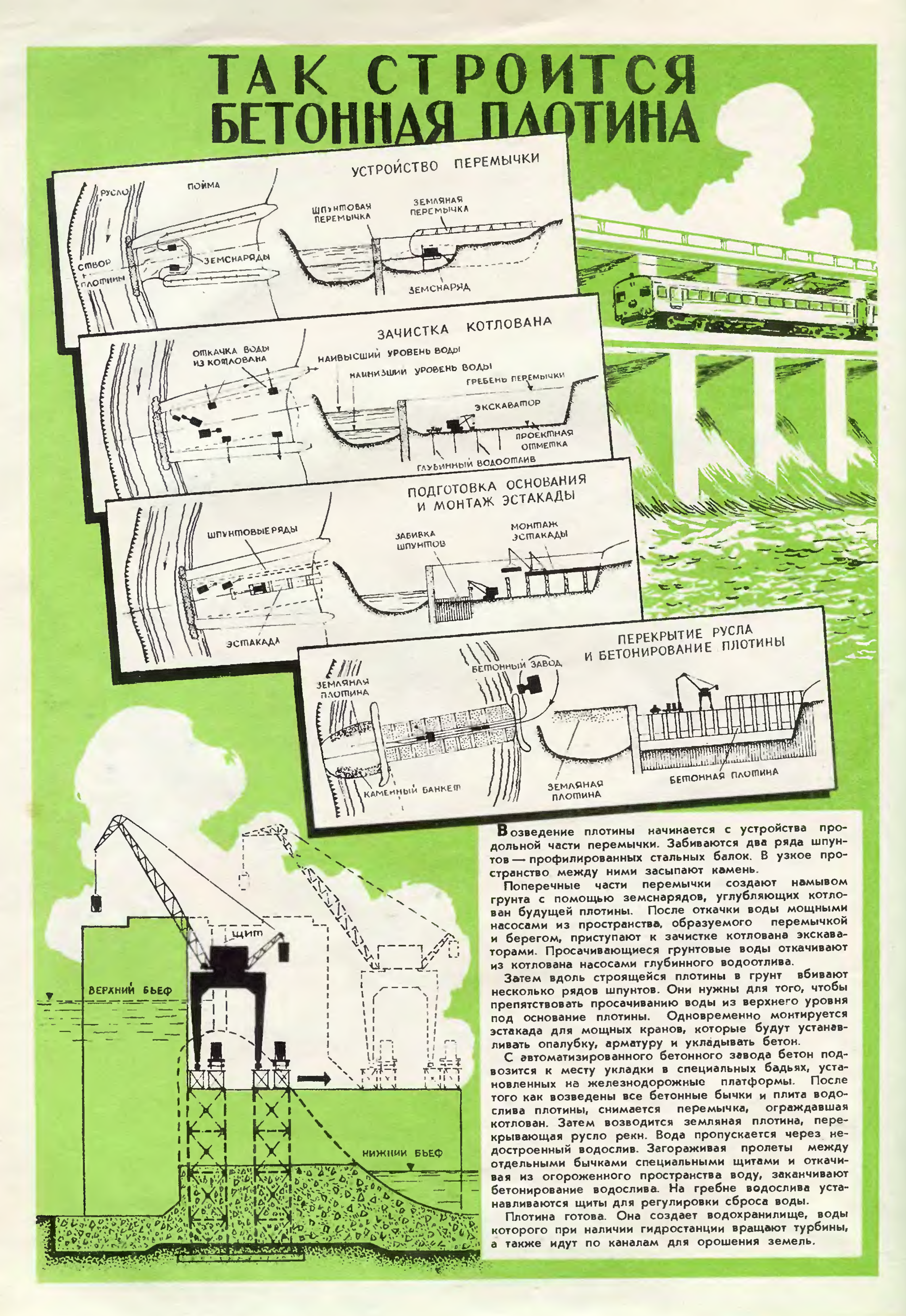

ТЕХНИКА-
МОЛОДЕЖИ
Журнал ЦК ВЛКСМ
6
июнь
1951

ТАК СТРОИТСЯ БЕТОННАЯ ПЛОТИНА



Возведение плотины начинается с устройства продольной части перемычки. Забиваются два ряда шпунтов — профилированных стальных балок. В узкое пространство между ними засыпают камень.

Поперечные части перемычки создают намывом грунта с помощью земснарядов, углубляющих котлован будущей плотины. После откачки воды мощными насосами из пространства, образуемого перемычкой и берегом, приступают к зачистке котлована экскаваторами. Просачивающиеся грунтовые воды откачивают из котлована насосами глубинного водоотлива.

Затем вдоль строящейся плотины в грунт вбивают несколько рядов шпунтов. Они нужны для того, чтобы препятствовать просачиванию воды из верхнего уровня под основание плотины. Одновременно монтируется эстакада для мощных кранов, которые будут устанавливать опалубку, арматуру и укладывать бетон.

С автоматизированного бетонного завода бетон подвозится к месту укладки в специальных бадьях, установленных на железнодорожные платформы. После того как возведены все бетонные бычки и плита водослива плотины, снимается перемычка, ограждавшая котлован. Затем возводится земляная плотина, перекрывающая русло рекн. Вода пропускается через недостроенный водослив. Загораживая пролеты между отдельными бычками специальными щитами и откачивая из огороженного пространства воду, заканчивают бетонирование водослива. На гребне водослива устанавливаются щиты для регулировки сброса воды.

Плотина готова. Она создает водохранилище, воды которого при наличии гидростанции вращают турбины, а также идут по каналам для орошения земель.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1951 г. 19-й ГОД ИЗДАНИЯ ИЮНЬ № 6

Адрес редакции: Москва, Новая площадь, 6/8
Тел. К 0-27-00, доб. 4-87, 5-87 и 6-87



Главный инженер проекта Главного Туркменского канала, лауреат Сталинской премии
И. СЕМЕНОВ

Рис. **А. КАТКОВСКОГО**

Исполняя желание тт. П. Останина из г. Феодосия, Д. Бондаренко из с. Линево, А. Колесникова из г. Смоленска и ряда других читателей, редакция помещает статью о подготовке к строительству Главного Туркменского канала.

1950 год войдет в историю нашей страны, как год небывалого развития строительства гидроэлектростанций, транспортных и оросительных сооружений на самых больших реках нашей необъятной родины.

Все мероприятия, предусмотренные в решениях правительства, направлены на плановое преобразование природы.

Среди намеченных мероприятий исключительно важное значение имеет преобразование пустынь.

Для осуществления этой задачи 11 сентября 1950 года правительство приняло решение о строительстве Главного Туркменского канала.

Строительство этого канала призвано разрешить вопросы ирригации, водоснабжения, энергетики и транспорта. Для решения этих проблем необходимо большое количество воды, и эта вода может быть взята только из Аму-Дарьи, являющейся главной водной магистралью в Средней Азии. Эта среднеазиатская Волга начинается у границ Индии и Китая. Ее путь с юга на север составляет 2,5 тысячи километров. Первую тысячу километров она проходит по горным районам и течет со скоростью 5—6 метров в секунду. Лишь около города Керки Аму-Дарья попадает в пустынный район. Здесь справа от нее начинаются «красные пески» — Кызыл-Кумы, а слева «черные пески» — Кара-Кумы.

Когда-то, в очень далеком прошлом, Аму-Дарья своими протоками впадала в Сарыкамышское озеро и далее по Узбою текла в Каспийское море. Она неоднократно меняла свое направление, чему свидетельством являются остатки старых русел, таких, например, как Келифский Узбой, Унгуз, Куня-Дарья и Даудан. Куня-Дарья и Даудан непосредственно впадали в Сарыкамышское озеро, где сейчас находится совершенно сухая котловина глубиною 80 метров и длиною с севера на юг 150 километров, а с запада на восток 100 километров.

Для заполнения этой котловины водой потребовалось бы 12—15 лет. Поэтому в постановлении правительства записано указание провести Главный Туркменский канал в обход Сарыкамышской котловины.

Главный Туркменский канал начнется у Тахиа-Таша на Аму-Дарье. Сейчас здесь уже идет строительство одного из самых крупных гидротехнических узлов Средней Азии.

От Тахиа-Таша трасса канала идет в юго-западном направлении до Узбоя. Далее его трасса определяется сухим руслом Узбоя. У колодца Куртыш предполагается возведение верхней плотины на Узбое.

С созданием ее верхний участок канала превратится в водохранилище, которое будет использовано для подачи воды на ирригацию земель, расположенных в юго-западной Туркмении, а также для целей судоходства.

Ниже по Узбою, до Красноводского залива, для приведения канала в судоходное состояние требуется возведение еще трех плотин, кроме верхней. Наилучшими местами расположения плотин является створ у колодца Бургун, у озера Ясхан и у горы Большой Балхан, где Узбой теряется в песках и солончаках. Последний гидроузел намечается в районе Джебела, откуда пойдет открытый канал в Красноводский залив.

На каждом из намеченных на Узбое гидроузлов должны быть построены гидростанция и судоходные шлюзы.

Для орошения земель, расположенных в юго-западной части Туркмении, так называемого Мессерианского плато, вода должна подаваться непосредственно из водохранилища на Узбое. При получении большей площади самотечного орошения потребуется забирать воду магистральным каналом из самого верхнего водохранили-

В редакцию журнала со всех концов родины приходят тысячи писем от отдельных читателей и коллективов. В своих письмах и на проводимых читательских конференциях молодежь высказывает журналу пожелания, дает ему творческие заказы, просит осветить тот или иной вопрос.

Идя навстречу запросам читателей, редакция обратилась к ученым, инженерам и производственникам с просьбой ответить на ряд поднятых молодежью вопросов.

Из этих статей, написанных **по заявкам читателей**, и составлен этот номер.



Озеро Ясхан. Здесь будет гидростанция
Колодец Бургун. Место будущего гидроузла
Красноводский порт
Красноводск
От горы Б. Балхан пойдет шлюзовой канал на Каспий.
Узбой
Каспийское море
На берегу Каспия
Памятник 26ти комиссарам
Город нефти—Небит-Даг



Аральское море
Котловина Сарыкамыш
Памятник древней цивилизации
Вдоль Куня-Дарьи
Тахиа-Таш
Аму-Дарья у Тахиа-Таш
Сарыкамышская котловина
Куня-Дарья
Древний Узбой
р. Аму-Дарья
В сыпучих песках Кара-Кумов
Соляное дно Узбоя

ща. Хотя при этом значительно увеличивается длина этого канала, подающего воду на Мессерианское плато, однако этим обеспечивается самая большая площадь самотечного орошения.

В результате строительства Главного Туркменского канала Аральское море соединится водным транспортом со всеми внутренними морями СССР. Москва превратится в порт шести морей.

Окончание строительства Главного Туркменского канала приведет к тому, что воды Аму-Дарьи заполнят когда-то пересохший Узбой. На его берегах, как сотни лет назад, зацветут сады, зашумят листвою рощи, вырастут жилые дома. Пустынный край превратится в край изобилия.

Большие, ответственные задачи стоят перед проектировщиками канала. Им необходимо выбрать наиболее рациональную трассу, наиболее приемлемое размещение гидроузлов.

Только после точнейших топографических и геологических изысканий, проведенных по всей трассе канала, после детальных строительных, экономических и прочих расчетов может быть выбран окончательный, наиболее выгодный вариант.

Для этих целей в январе текущего года была организована на автомашинах усиленной проходимости экспедиция по трассе Главного Туркменского канала руководящих работников строительства и проектировщиков. Экспедиция выехала 5 января от Тахиа-Таша и направилась по руслу Куня-Дарьи до Сарыкамышской впадины. Это был первый этап экспедиции, позволивший осмотреть сухое русло Куня-Дарьи, которое можно будет включить в трассу Главного Туркменского канала.

Осмотром обнаружено, что на большом протяжении старое русло Куня-Дарьи хорошо сохранилось и имеет достаточные размеры, чтобы пропустить то количество воды, которое предполагается забирать из Аму-Дарьи в Главный Туркменский канал. Количество ее будет равно 400 кубометрам в секунду.

На большом протяжении, особенно в верхней части, Куня-Дарья пересыпана песками, а местами полностью засыпана настолько, что порой даже трудно отыскать следы существовавшего здесь некогда русла. Но чем ближе мы подъезжали к Сарыкамышской котловине, тем русло все увеличивалось и засыпанных участков становилось все меньше. Только в отдельных местах оно было занесено, и то не полностью. Эти участки в будущем должны быть расчищены землеройными снарядами, для того чтобы можно было использовать это русло для пропуска аму-дарьинской воды.

При подходе к Сарыкамышу последние 10—12 километров русло Куня-Дарьи становится каньонообразным, достигая глубины 60—80 метров и ширины около 100 метров. На этом участке русла имеются большие оползни, размер которых достигает свыше километра по длине.

Наличие оползней затрудняет строительство гидростанции, намеченной на берегу Сарыкамышской впадины. Этот вопрос может быть решен только после подробных геологических изысканий.

После осмотра русла Куня-Дарьи экспедиция вернулась в колхоз «Большевик». Этот колхоз-миллионер — лучший колхоз Туркменской республики. Он собирает за сезон такое количество хлопка, из которого можно выткать миллион метров ткани.

Колхозники радостно встретили нашу экспедицию и помогли в ее снаряжении, выделив из своего хозяйства кошмы и заготовив полторы тонны льда, который был погружен в кузов машины. Он очень выручил экспедицию, являясь естественным резервом воды на всем пути ее следования.

Из колхоза «Большевик» с проводником Якшим Кара Садык экспедиция направилась в рейс по пустынной трассе будущего Главного Туркменского канала.

Днем 9 января экспедиция пересекла русло Куня-Дарьи и выехала на его левый берег. Здесь были обнаружены остатки селений из глинобитных зданий, которые когда-то тянулись на десятки километров.

Эта территория была заселена 500—600 лет назад, когда по Куня-Дарье еще текли аму-дарьинские воды. Со временем Аму-Дарья своими наносами закрыла русло Куня-Дарьи. Прекратился ток воды по Куня-Дарье, исчезла и жизнь. Недаром туркмены говорят, что урожай приносит не земля, а вода.

Проехав этот в прошлом населенный район, мы очутились в барханных песках пустыни, где наше продвижение сильно замедлилось. В первый день мы доехали только до второго протока Аму-Дарьи—Даудана. Здесь устроили ночевку.

Далее наш путь проходил по барханным пескам и плотной, голой, потрескавшейся земле. Мы выбирали места более ровные, но не всегда их удавалось найти, так как песков в пустыне значительно больше, чем плотной земли. За весь второй день удалось пройти только 46 километров.

На третий день мы выбрались на верблюжью тропу и, проехав по ней 50 километров, добрались до первого колодца.

Следующий день мы снова продолжали путь верблюжьей тропой, которая привела нас к другому колодцу — Орта-Кую. Вода этого колодца отличается большим содержанием сероводорода. Еще подъезжая к колодцу, мы почувствовали характерный запах мацестинских вод.

От колодца Орта-Кую наша экспедиция разделилась на две группы: первая группа на двух машинах «ЗИС» продолжала путь по верблюжьей тропе на юг, а вторая группа на одном «газике» поехала от Орта-Кую на север, с тем чтобы добраться до самого верхнего, головного участка русла Узбоя.

Когда мы добрались до цели, нас поразило правильное очертание русла Узбоя. Ровное на всем протяжении, оно, насколько можно было охватить глазом, имело совершенно правильные откосы, как будто бы сделанные рукой человека. На дне залегал пласт соли, покрытый слоем горько-соленой воды толщиною в 15—20 сантиметров. Перед нами был почти уже готовый канал, по которому можно будет пускать аму-дарьинскую воду.

Осмотрев этот участок Узбоя, мы вернулись обратно к колодцу Орта-Кую и, двигаясь по следам прошедших машин, догнали их, когда они уже сделали остановку на ночлег на берегу Узбоя, ниже головного участка.

И в этом районе русло Узбоя напоминало правильный канал, однако имело значительно большие размеры. Ширина по дну достигала 300—400 метров, и берега поднимались на высоту 8—10 метров.

Дальнейший наш путь проходил по правому берегу Узбоя, причем мы часто подъезжали непосредственно к руслу и осматривали его строение.

Оставив позади себя полсотни километров, мы выехали на излучину Узбоя, расположенную в 25 километрах выше колодца Куртыш. Около колодца Куртыш, по литературному описанию, существовал некогда водопад, воды которого когда-то с шумом низвергались с большой высоты.

Природные условия подсказывали необходимость расположения здесь верхней плотины, которая создала бы значительное водохранилище.

Барханные пески, достигающие в высоту 25—30 метров, сильно затрудняли продвижение.

В конце участка этого пути нам встретился огромный бархан, пересыпавший всю правобережную часть до обрывистого берега русла. Дальше ехать, казалось, было невозможно. Препятствие преодолевалось всем составом экспедиции. Сначала в этом бархане лопатами была проделана траншея, для чего пришлось вынуть около 200 кубометров песка, затем наломали 50 кубометров хвороста саксаула и выложили им траншею на протяжении 70 метров. По устроенной дороге прошли все машины экспедиции. Впереди лежала ровная, подходящая для движения дорога. Спустившись около горы Ишанкуль на дно Узбоя, мы двигались далее до озера Ясхан.

По пути осмотрели створ у колодца Бургун. Он является самым узким и удобным местом для расположения гидроузла на Узбое. Этот участок Узбоя заключен в крепкие породы — глины и известняки.

Около озера Ясхан намечен второй створ гидроузла. Здесь уже сейчас находится экспедиция «Гидропроекта», которая производит буровые работы.

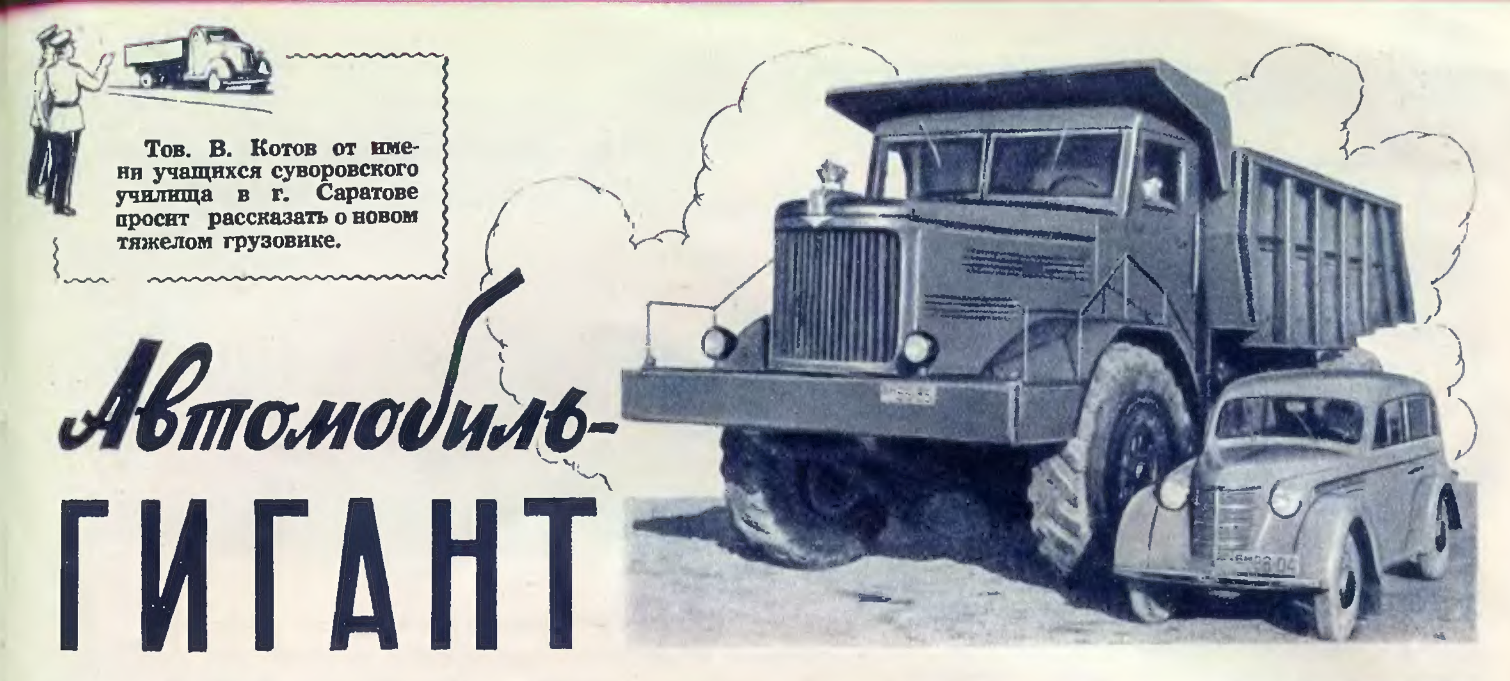
Вскоре мы добрались до Казанджика и начали осмотр будущего места расположения строительной базы одного из участков Главного Туркменского канала. Отсюда направились дальше, в нефтяной город Небит-Даг. У стен этого города нефти пройдут воды Главного Туркменского канала. Они преобразуют всю жизнь промышленного центра, упорно борющегося с пустыней.

Близ Небит-Дага мы осмотрели гравийный карьер, в Джебеле — створ самого нижнего гидроузла на этом участке Узбоя.

Далее наш путь лежал к Красноводску. В этом городе, расположенном на берегу Каспийского моря, закончилась наша поездка по всей будущей трассе Главного Туркменского канала.

Проведенная экспедиция позволила ознакомиться с трассой канала и местами расположения гидроузлов, разведать наличие местных строительных материалов в районе будущих строек, а также выяснить необходимость устройства дорог и возможность водоснабжения районов строительства. Впереди годы напряженной работы, непрерывной борьбы с пустыней во имя счастья и процветания народа нашей страны.

Тов. В. Котов от имени учащихся суворовского училища в г. Саратове просит рассказать о новом тяжелом грузовике.



Автомобиль-ГИГАНТ

Инженер М. ФИЩУК

Рис. С. ВЕЦРУМБ

Великие стройки коммунизма требуют выполнения еще не виданных по объему земляных работ. Наша промышленность дает строителям будущих гидростанций, каналов, оросительных систем новую, мощную технику.

Мы уже рассказывали читателю о гигантских экскаваторах, захватывающих до 14 куб. м земли; об огромных скреперах, срезающих за один прием и перевозящих 15 куб. м грунта; о сверхмощных землесосах, способных в час засосать до 1 000 куб. м грунта и перебросить его на многие сотни метров.

Сегодня мы расскажем о новом замечательном собрате этих машин-гигантов — об автомобиле-самосвале.

Под стать перечисленным машинам, он поднимает 25 т груза, перевозит его и сам ссыпает.

Появление этого автомобиля-гиганта на свет определилось всем строем и направлением советской техники — техники страны, строящей коммунизм.

Экскаватору, который железной челюстью своей выгрызает за один прием свыше 20 т грунта, нужно было создать напарника, способного за один прием принять этот колоссальный груз, вывезти его из карьера на расстояние от нескольких сот метров до нескольких километров и, наконец, высыпать его в строго определенном месте.

Наша автомобильная промышленность горячо откликнулась на запросы великих строек.

В результате победоносного выполнения сталинских пятилеток автомобильная промышленность нашей страны получила небывалое развитие. Вслед за автомобильными гигантами — Московским автозаводом имени Сталина и Горьковским автомобильным заводом имени Молотова — возникли новые крупные автомобильные заводы, такие, как Минский автомобильный завод. Этот завод вошел в строй уже в послевоенный период и выпускает мощные грузовые автомобили «МАЗ-200», «МАЗ-205», а с 1950 года приступил к выпуску сверхмощных автомобилей-самосвалов «МАЗ-525» грузоподъемностью 25 т.

Созданный молодым коллективом Минского автомобильного завода автомобиль-гигант обладает высокой производительностью и полностью отвечает задачам, поставленным перед ним. Он представляет собой грузовой двухосный автомобиль с приводом на заднюю ось, оборудованный гидравлическим подъемником для опрокидывания платформы.

Двигатель — дизель мощностью 300 л. с.— для защиты от пыли при автоматическом сваливании земли снабжен мощными воздухоочистителями с масляными ваннами и инерционно-механическими фильтрами.

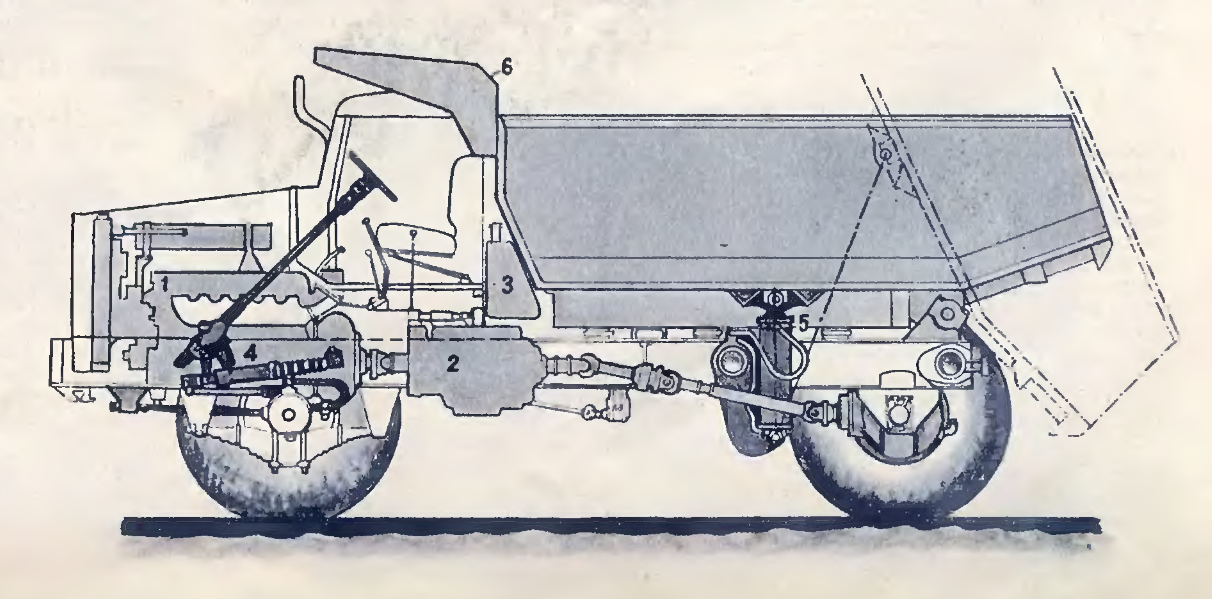
Плавно трогается с места огромная машина, потому что передачи от двигателя на трансмиссию осуществляются с помощью гидродинамической муфты, которая установлена на конце коленчатого вала и состоит из двух рабочих колес. Первое, насосное, связано с коленчатым валом двигателя, второе, турбинное, соединено с валом, идущим к фрикционному механическому сцеплению.

Насосное и турбинное колеса снабжены соответствующим количеством лопаток. При вращении насосного колеса жидкость в муфте циркулирует по замкнутому контуру. В результате возникает гидравлический напор, действующий на турбинное колесо. Благодаря этому и происходит передача от вала двигателя к валу сцепления.

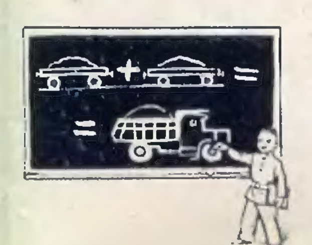
Одна гидравлическая муфта не дает возможности получить безударное переключение передач в коробке скоростей, поэтому за гидромуфтой установлено дополнительно фрикционное двухдисковое сцепление нормального типа.

Трехходовая коробка передач позволяет подвижной громаде на колесах двигаться с четырьмя различными скоростями.

Карданная передача имеет промежуточную опору, помещенную в



Схематическое изображение основных механизмов и приспособлений автосамосвала «МАЗ-525»: 1 — мотор; 2 — коробка перемены передач с гидромуфтой; 3 — топливный бак; 4 — усилитель рулевого управления; 5 — опрокидывающий механизм; 6 — защитный козырек.



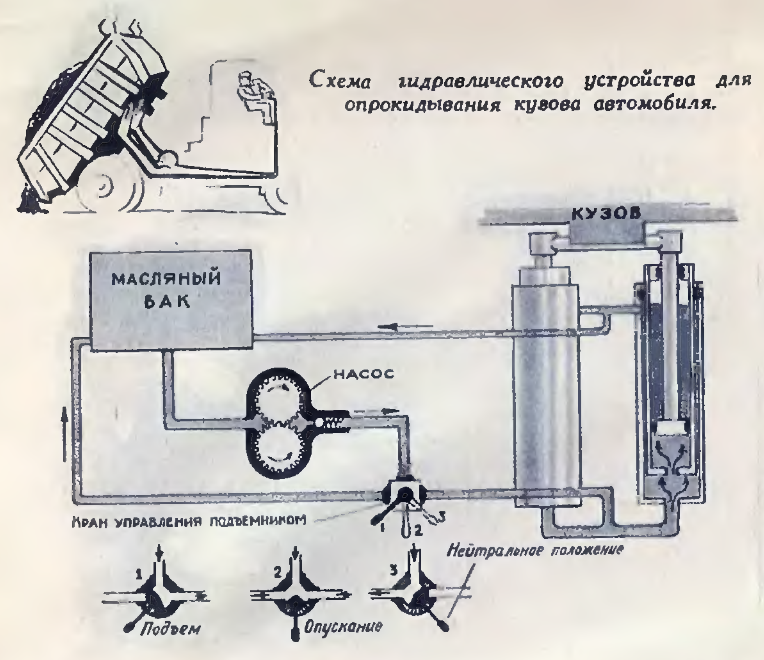


Схема гидравлического устройства для опрокидывания кузова автомобиля.

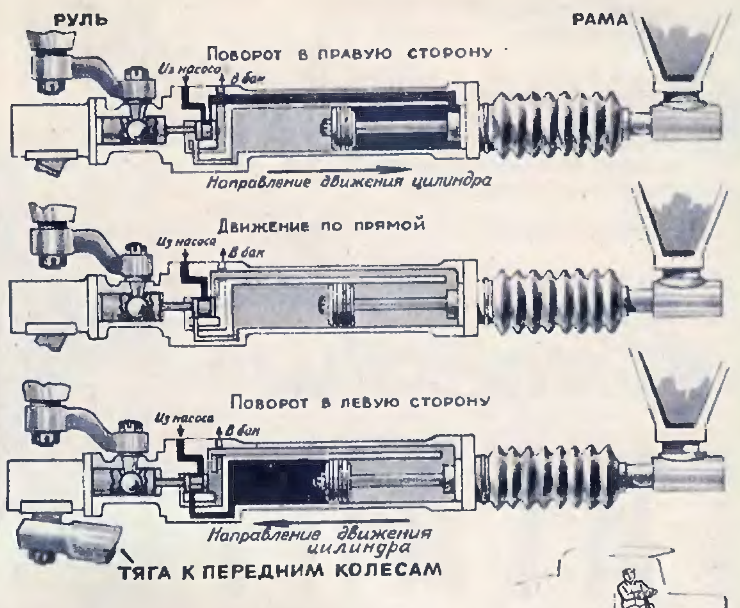


Схема гидравлического усилителя рулевого управления автомобиля.

корпусе, укрепленном на поперечине рамы. Крестовины кардана смонтированы на игольчатых подшипниках.

Грузовая платформа опрокидывается гидравлическим подъемным механизмом, насос которого подает масло крану управления. Этот кран имеет три положения.

При первом положении крана основная магистраль маслопровода соединена с линией, идущей к подъемным цилиндрам. Масло от насоса с возрастающим напором давит на поршни, соединенные со штоками, упирающимися в платформу. Штоки, поднимаясь, опрокидывают платформу.

Если платформа полностью нагружена, то давление в гидравлической системе достигает 44 атмосфер. При максимальной скорости подъема платформа опрокидывается через 30 секунд.

Чтобы опустить платформу, водитель переводит кран управления во второе положение; при этом соединяются все три пути масла: к подъемнику, к насосу и к масляному баку. Под действием силы тяжести платформы штоки поршней опускаются и гонят находящееся под поршнями масло к крану управления. Путь к насосу закрыт для масла обратным клапаном, который под давлением поршней плотнее прижимается к своему седлу. Остается открытым один путь — к баку. Туда и устремляется все масло. Благодаря малому сечению трубопроводов опускание поршней происходит за 25—30 секунд и достаточно плавно.

При третьем, нейтральном, положении крана магистральная линия подъема платформы закрыта. Соединены основная линия, начинающаяся от насоса, и линия, идущая к баку.

При работающем двигателе и включенной коробке отбора мощности масло циркулирует по всей линии: бак — насос — обратный клапан — кран управления подъемом — бак, не производя никакой работы.

Таким образом, при помощи крана управления можно регулировать скорость подъема и опускания платформы.

При полностью нагруженном 25-тонном самосвале давление на его переднюю ось достигает 15 т. Для того чтобы повернуть такой автомобиль, даже при движении его, то-есть в наиболее легких для поворота условиях, необходимо было бы к рулевому колесу приложить усилие в 55—60 кг.

Для облегчения труда водителя рулевое управление машины снабжено гидравлическим сервоусилителем. Он представляет собой литой чугунный цилиндр, снабженный каналами. Внутри цилиндра по точно обработанной рабочей полости перемещается поршень, закрепленный на штоке. Шток, в свою очередь, закреплен одним концом на раме. К переднему концу цилиндра прикреплена распределительная головка с каналами, выходные отверстия которых совпадают с отверстиями каналов цилиндра; к заднему концу цилиндра присоединен резиновый гофрированный чехол, защищающий шток от пыли.

Внутри распределительной головки перемещается золотник, соединенный при помощи пальца с сошкой руля.

Масло из бака посредством насоса, приводимого в действие от двигателя, нагнетается в распределительную головку усилителя. Сошка руля, перемещаясь во время поворота в ту или другую сторону, передвигает золотник, перекрывающий тот или другой канал. Поток масла, таким образом, попадает либо в переднее, либо в заднее пространство рабочей полости цилиндра. Благодаря этому цилиндр получает возможность перемещаться в ту или иную сторону относительно неподвижно стоящего поршня.

Так как распределительная головка цилиндра соединена с продольной рулевой тягой, то одновременно с цилиндром перемещается и продольная тяга. Колеса поворачиваются; причем водитель прикладывает к рулевому колесу усилие не более 3—4 кг.

При максимальной нагрузке на заднюю ось в 31 500 кг все удары о неровности дороги воспринимаются мощными 24-слойными баллонами размером 1 700 × 32 при внутреннем давлении в них 5 атмосфер.

Эта конструкция полностью себя оправдала в практической работе.

У металлической сварной платформы ковшевого типа двойной пол с дубовой прослойкой между стальными листами. Такой пол выдерживает удары больших масс груза, сбрасываемого экскаватором со значительной высоты. Запирающегося заднего борта нет. Вместо этого задний конец пола поднят на 20°. Платформа в передней части снабжена металлическим козырьком, защищающим кабину.

Автомобиль-гигант уже занял свое место среди других стальных великанов, механизирующих трудоемкие процессы на стройках коммунизма.

Карликом выглядит «Москвич» по сравнению с шиной-гигантом.





УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТРАКТОР

Инженер А. КИРЮХИН
Рис. В. ФИЛАТОВА

«Расскажите о новых сельскохозяйственных машинах»,— просят Е. Семенова из Соболевской МТС и Н. Карасев из колхоза имени Сталина.

Новую большую победу одержали советские конструкторы, создавшие универсальный садово-огородный трактор «ХТЗ-7» и сельскохозяйственные орудия к нему.

Этот трактор позволяет механизировать наиболее трудоемкие и еще технически малооснащенные отрасли: огородничество, садоводство, лесопосадки. Он может быть использован в полеводстве, в животноводческих хозяйствах, на транспорте и для стационарных работ.

Конструкция его разработана инженерами харьковского тракторного завода имени Орджоникидзе, производство организовано на заводах Украины.

«ХТЗ-7» представляет собой четырехколесный трактор безрамной конструкции, на пневматических шинах низкого давления, которые амортизируют толчки при движении по неровностям почвы. В отличие от других советских тракторов он может с одинаковой скоростью двигаться и вперед и назад. Сиденье тракториста и педали управления можно перемещать или в заднюю часть машины, или в переднюю, в зависимости от направления движения. Это позволяет трактористу постоянно наблюдать за работой прицепных орудий.

У трактора пять скоростей движения: 4,09, 5,29, 6,69, 12,75 километра в час. Четвертая скорость является транспортной. Скорость на пятой, замедленной, дополнительной передаче предназначена для работы с рассадо-посадочной машиной. Она составляет 0,71 км в час.

На полуосях ведущих колес установлены два ножных ленточных тормоза. Они дают возможность трактористу делать крутые повороты и обеспечивают успешную работу на пересеченной местности. Двигатель на новом тракторе — четырехтактный, двухцилиндровый. Цилиндры расположены вертикально. Головка цилиндров общая на два цилиндра. Поршни и шатуны поставлены с автомобиля «Газ-М-20». Система смазки — комбинированная. Двигатель снабжен масляным насосом от автомобиля «Москвич». Охлаждение — водяное, принудительное. Система охлаждения — герметическая. Крышка наливной горловины радиатора снабжена паровоздушным клапаном, автоматически регулирующим давление внутри радиатора. Применение герметической системы значительно уменьшает потери воды на выкипание и позволяет работать с более высокой температурой, а это, в свою очередь, повышает экономичность двигателя. Зажигание рабочей смеси происходит от магнето высокого напряжения, расположенного с правой стороны двигателя. Магнето снабжается автоматом, изменяющим угол опережения зажигания при изменении числа оборотов двигателя.

Двигатель работает на бензине второго сорта. На одну лошадиную силу в час он потребляет всего лишь 260 г топлива. Это на 20—25% ниже расхода керосина трактором «СХТЗ-НАТИ».

Тяговая мощность трактора — 8,5 л. с. Вес его в заправленном состоянии — 1 300 кг.

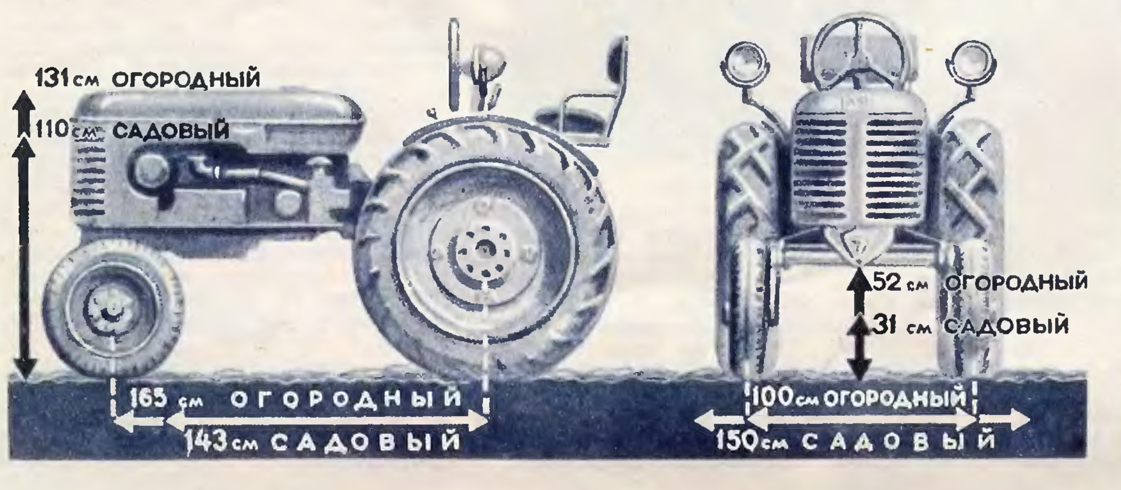
Для улучшения сцепных качеств трактора его вес может быть увеличен на 90 кг заполнением камер баллонов ведущих колес водой. Кроме того, сцепной вес можно регулировать дополнительными грузами в 20 и 40 кг для направляющих колес и в 50 кг для ведущих. Их применение уменьшает буксование трактора и позволяет рационально использовать его на сухих и влажных почвах.

Конструкторам нового трактора удалось обеспечить наиболее экономичное использование мощности двигателя.

Бензиновый двигатель по экономичности и износоустойчивости значительно уступает дизельному. Учитывая это, Харьковский тракторный завод разработал конструкцию и изготовил образцы дизельного двигателя той же мощности для трактора «ХТЗ-7», которые недавно успешно прошли заводские испытания.

Для работы в садах и лесных насаждениях трактор должен иметь небольшую высоту, иначе он не сможет свободно двигаться под кронами деревьев. Однако при работе на огородах необходимо иметь достаточный дорожный просвет для проходимости рядков растений под трактором, что вызывает увеличение его высоты. Конструкция «ХТЗ-7» удовлетворяет всем этим требованиям. При установке направляющих колес цапфами вниз высота трактора и дорожный просвет увеличиваются, а при установке их цапфами вверх высота и просвет уменьшаются. Это переоборудование осуществляется двумя трактористами в течение 2—2,5 часа.

Колея трактора также регулируется. Расстояние между направляющими колесами, а также расстояние между ведущими колесами можно изменять от 1 м до 1,5 м через каждые 50 мм. Для направляющих колес это достигается выдвижением поворотных кулаков передней оси, а для задних — перестановкой обода шины и поворачиванием диска. Прицепное устройство маятникового типа, оно регулируется по высоте и ширине.



Небольшие габаритные размеры, универсальность в работе, малый радиус поворота делают тракторы «ХТЗ-7» незаменимыми на площадях, неудобных по рельефу и конфигурации, с длиной гона 400 и менее метров.

При испытаниях тракторы обслуживали молотилку, пилораму, колхозную мельницу и водонасосную установку, работали с сенокосилками, сенограблями и т. д.

Легкость соединения с любым орудием является большим преимуществом нового трактора. Особенно важно, что он может работать не только с прицепными орудиями, но и с навесными и полунавесными машинами.

Всесоюзным научно-исследовательским тракторным институтом разработана гидравлическая система, которая включает в себя механизмы навески, подъема и опускания сельскохозяйственных орудий и автоматического регулирования их работой. Общий вес системы — 95,6 кг, максимальная грузоподъемность — 567 кг.

При установке гидроподъемника с трактора снимаются вал отбора мощности и прицепное приспособление. Вместо них ставится гидравлический механизм со своим соединительным валом.

Конструкторами Всесоюзного института сельскохозяйственного машиностроения создан целый ряд прицепных и навесных машин к трактору «ХТЗ-7», которые уже испытаны и рекомендованы к массовому производству.

Навесной однокорпусный плуг «1ПН-30» предназначен для пахоты под огородные и зерновые культуры на глубину 25 см. Захват корпуса — 30 см. Плуг снабжен предплужником для подрезания верхнего слоя почвы и укладки его на дно борозды и дисковым ножом для подрезания пласта в вертикальной плоскости. В час агрегат обрабатывает 0,13 га. Расход топлива — 23 кг на гектар.

Свеклоподъемник «СНХ-2» предназначен для подкопки корней свеклы. Часовая производительность агрегата — 0,43 га. Расход топлива — 7,8 кг на гектар.

Прицепная тракторная зерновая сноповязалка «ЖВ-1,8» имеет привод от вала отбора мощности. Часовая производительность агрегата на уборке овса — 0,77 га. Расход топлива — 9,5 кг на гектар.

Навесная волокуша «ВНХ-3,0» работает с трактором «ХТЗ-7» на реверсивном ходу. Она служит для подбора сенокосных трав из валков и подвозки их к стогам и скирдам, а также для подвозки копен к скирдам. Производительность агрегата — 0,97 га в час. Расход топлива — 3,0 кг на гектар.

Все эти орудия отличаются большой маневренностью. Их работа регулируется трактористом, поэтому устраняется потребность в рабочих-прицепщиках. Расположение орудий непосредственно на тракторе облегчает управление ими, позволяет применять более высокие скорости на различных сельскохозяйственных операциях. Это увеличивает производительность трактора и сокращает расход горючего.



Трактор «ХТЗ-7» с навесным культиватором на реверсивном ходу.

Производство навесных орудий имеет также значительные преимущества. Во-первых, они проще прицепных по конструкции, во-вторых, их вес в два-три раза меньше веса прицепных орудий, и, следовательно, при равном количестве металла и одинаковых производственных мощностях можно выпускать большее количество сельскохозяйственных машин. Навесные машины легче обслуживать и ремонтировать.

Замечательное изобретение советских инженеров трактор «ХТЗ-7» и навесные орудия к нему — ценный подарок труженикам социалистического земледелия.



Из истории было известно, что в 1755 году близ деревни Усть-Рудица, возле Петербурга, закончилось строительство фабрики, где великий русский ученый М. В. Ломоносов руководил производством цветного стекла и различных изделий из него.

В наше время на том месте, где, по свидетельству документов, находилась фабрика, оказалось поле с отдельными деревнями и с хорошим травянистым покровом. Следов от фабрики на поверхности земли не сохранилось. В прошлом году сюда выехала экспедиция Академии наук СССР во главе с профессором В. В. Данилевским. И только два многовековых дуба, один из которых, по преданию, рос перед домом Ломоносова, навели на мысль, что фабрика находилась где-то поблизости. Это подтверждали и остатки старой плотины.

Раскопки дали много интересного: в больших количествах обнаружены обломки плавильных горшков с остатками цветного стекла; тянутые и пластинчатые смальты различных цветов и оттенков; стеклянные трубочки, бусинки и др.

В средней части южного крыла фундамента (см. фото в заголовке) найдена груда битого кирпича, возле которой оказалось большое скопление тянутого цветного стекла. Под грудой битого кирпича нашли кирпичную кладку в форме квадрата, на которой в одном месте обнаружили черное стекло, вплавленное в кирпич. Это, а также большое количество цветного стекла указывало на то, что здесь производилась обработка стеклянных изделий.

В южном крыле, как показали находки, была сосредоточена научно-исследовательская и, возможно, производственная работа.

Найдены остатки форм для крупных бус, утюжок для ломки тянутых смальт, большое количество тянутых и пластинчатых смальт и т. д.

Экспедиция собрала свыше 3 тысяч находок. Они позволят прочесть неизвестные еще страницы творчества М. В. Ломоносова, посвященные производству цветного стекла и его обработке.

Участники экспедиции АН СССР инженеры **Л. Батуров, В. Ковалев**

(г. Ленинград)



ИЗОБРЕТАТЕЛИ

Инженер А. МОРОЗОВ

Рис. Н. КОЛЬЧИЦКОГО

Знаменитый русский ученый Н. Е. Жуковский — «отец русской авиации» — придавал огромное значение развитию творческих сил молодежи еще на школьной скамье. Педагогический опыт позволил гениальному ученому найти правильный путь для этого. Н. Е. Жуковский около пятидесяти лет назад создал в Московском высшем техническом училище студенческий научно-технический кружок. О том, как шла работа в этом кружке, можно лучше всего судить по его воспитанникам — академикам Б. Н. Юрьеве, А. А. Микулине, Герое Социалистического Труда А. Н. Туполеве.

В студенческих научно-технических кружках МВТУ впервые приобщились к творчеству многие ученые, профессора МВТУ, доктора технических наук, ставшие широко известными всей стране благодаря своим работам в самых различных областях науки и техники.

Славные традиции Н. Е. Жуковского живут в стенах МВТУ и теперь. СНТО МВТУ является одним из лучших студенческих научных обществ. Мы расскажем о нескольких студенческих работах, отмеченных печатью нового, связанных с заводской практикой, интересных для самих исполнителей и полезных для нашей промышленности.

Студент комсомолец Н. Львов, зная, что контроль ампул с медицинскими препаратами на прозрачность производится на глаз, решил сконструировать автомат, полностью устраняющий ошибки человеческого глаза.

Основным критерием качества ампулы в этой стадии контроля является ее прозрачность, поэтому «сердцем» автомата-контролера должен был служить фотоэлемент. Но задача молодого изобретателя осложнялась тем, что при контроле ампул совершенно недопустимы ошибки, а на работу фотоэлемента влияют изменения характеристик многих деталей, входящих в схему. Сказывается на фотоэлектронном контроле и колебание напряжения источников питания, дающих ток всей установке.

Контроль в предложенном Н. Львовым аппарате осуществляется сравнением контролируемой ампулы с эталонной. Световой поток, направляемый на фотоэлемент, делится пополам: одна половина его падает на фотоэлемент через контролируемую ампулу, другая — через эталонную: этим устраняются ошибки, происходящие из-за колебания напряжения. Если качество ампул одинаково, конечный измерительный прибор должен дать одно и то же показание.

Ампулы, помещенные на транспортер, доходят до контролирующего автомата, где каждая из них сравнивается по ее прозрачности с эталонной ампулой. Если контролируемая ампула не годится, фотореле забраковывает ее, и механизм сбрасывает ампулу в отдельный ящик. Безукоризненные ампулы проходят мимо «электрического глаза», не влияя на него.

Подсчеты Н. Львова еще в стадии экспериментирования показали, что его контролер работает примерно в три раза быстрее человека. Но производительность прибора может быть значительно выше — она зависит от навыка работника, обслуживающего прибор.

Темой дипломной работы Н. Львов выбрал «Прибор для измерения высоких температур при помощи фотоэлемента». Спектр света, излучаемого пламенем или расплавленным телом, зависит от температуры, и прибор Н. Львова основан на мгновенном определении соотношения в этом спектре красных и синих излучений.

Перед фотоэлементом синхронный мотор вращает обтюратор с красным и синим светофильтрами, благодаря чему на фотоэлемент попадают то красные, то синие излучения, вызывающие фототоки. После усиления эти токи направляются в прибор, показывающий температуру в градусах.

К. Зайцев в период обучения в МВТУ и работы в кружках особенно заинтересовался методом сварки электрозаклепками под слоем флюса. Чтобы таким образом сварить две детали, они складываются в нахлестку, затем в одной из них пробиваются отверстия, которые потом завариваются, образуя как бы металлические «пробки». К. Зайцев, учтя недостатки этого способа сварки — необходимость разметки отверстий, пробивки их перед началом сварки и т. д., — решил испытать сварку посредством электрозаклепок, не пробивая отверстий. При больших токах — 1 000—2 000 ампер — в местах приложения электрода образуется проплавление металла, положенного в нахлестку, и получаются своего рода заклепки, причем прочность соединения, как показали опыты К. Зайцева, составляет на срез для малоуглеродистой стали 38—40 кг/мм².

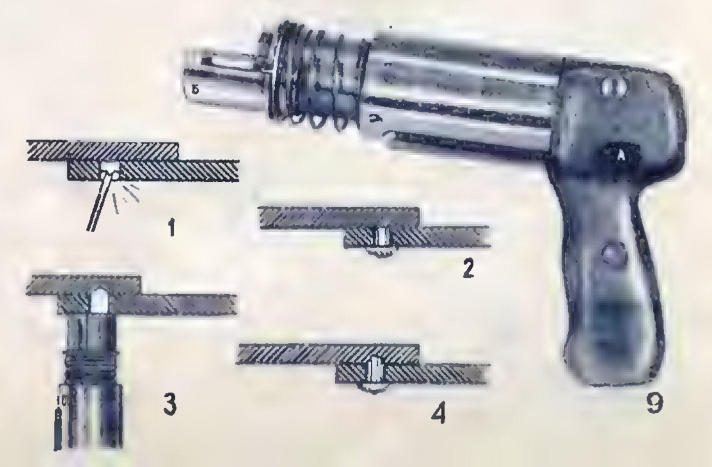
Еще в 1948 году студент К. Зайцев сконструировал универсальный сварочный пистолет «РС-48», которым можно работать в любом положении.

Продолжая свои опыты, молодой изобретатель доказал, что при помощи электрозаклепок можно сваривать металлические детали средних толщин. Его новый сварочный пистолет «МВТУ-50» допускает такую сварку. «МВТУ-50» отличается большей портативностью.

Свой метод студент-изобретатель тотчас же проверил в производственных условиях и предложил его одному из наших заводов, для ко-

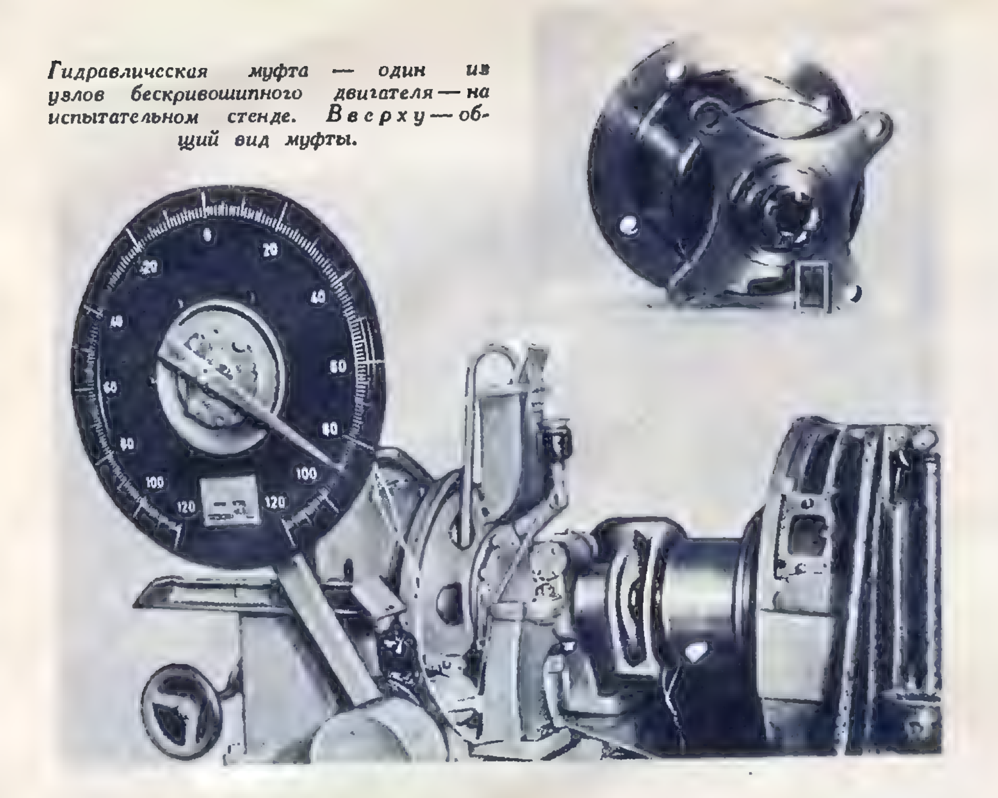
Сварочный пистолет «МВТУ-50». В дуло пистолета закладывается флюс. Электрод подается через тыльную часть пистолета. Кнопка (А) служит для включения реле, которое замыкает цепь рабочего тока. При сварке пистолет прижимается к свариваемому листу. Буфер (Б) утапливается, и в момент соприкосновения электрода с деталью происходит сварка в замкнутом объеме дула под слоем флюса.

На схеме 1 показан старый способ сварки электрозаклепками; на схеме 2 — полученное таким способом соединение; на схеме 3 — сварка с помощью пистолета «МВТУ-50». Получившаяся заклепка изображена на схеме 4.



«Расскажите о работах молодых советских изобретателей», — пишет В. Тюленин из г. Новочеркасска.

Гидравлическая муфта — один из узлов бескривошипного двигателя — на испытательном стенде. Вверху — общий вид муфты.



торого всегда была проблемой потолочная сварка, когда требуется держать электрод направленным вверх.

Интересны работы студента Г. Тярасова.

Возвратно-поступательные движения поршня двигателей преобразуются во вращательное движение при помощи кривошипа. Устранение кривошипного механизма, источника нежелательных толчков и вибрации всего двигателя, — давнишняя мечта конструкторов, но до сих пор удовлетворительное решение задачи не было найдено. Студент МВТУ Г. Тярасов много лет трудится над бескривошипными двигателями. Он предложил усовершенствовать бескривошипный двигатель внутреннего сгорания, применив для преобразования движения жидкостное звено. Такой двигатель требует, чтобы его гидромеханизм, преобразующий движения, был очень износоустойчивым и работал с малыми потерями. Конструкция всего двигателя должна быть проста, удобна и надежна в эксплуатации. Задача важна, увлекательна, но и трудна. Нужно многое знать и обладать талантом настоящего изобретателя, чтобы справляться с возникающими то здесь, то там трудностями. Все эти качества есть у Г. Тярасова.

Начав изобретать с пятнадцати лет, Тярасов прошел отличную школу в комсомоле, научившую его целеустремленно бороться за свою идею. Дар изобретателя проявился у Г. Тярасова в условиях войны. Теперь у студента Г. Тярасова, члена ВКП(б), тридцать авторских свидетельств. Но своей главной задачей изобретатель считает практическое осуществление бескривошипного двигателя.

В СНТО МВТУ, на факультете тепловых и гидравлических машин, изобретатель нашел поддержку и помощь. Профессор Г. Г. Калиш, доцент Г. С. Рожанский помогли поднять на должную высоту проблему, выдвинутую талантливым студентом. Кроме Г. Тярасова, в настоящее время еще три студента выполняют дипломные работы, посвященные бескривошипному двигателю. Несколько дипломников работают над объемными гидропередачами. Вокруг Г. Тярасова создан коллектив, занимающийся работами, связанными с его предложениями.

Силами студентов, членов СНТО МВТУ, уже созданы отдельные узлы бескривошипного двигателя.

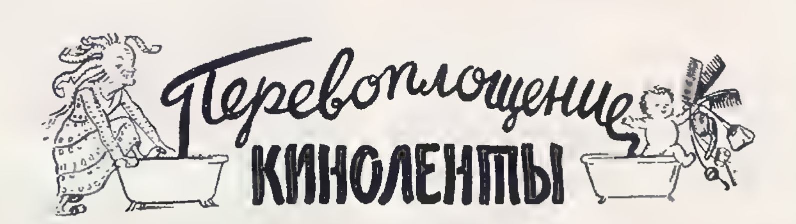
В интересной и трудной области работает комсомолец Г. Баландин. Его дипломная работа носит название «Автоматизация производства радиаторов». К своей теме Г. Баландин пришел, выполнив два исследования: «Затвердевание отливок в металлических формах» и «Термофизические параметры литейной формы».

Обе эти работы Баландин сделал отлично благодаря деятельному участию в работах СНТО.

Научные труды Г. Баландина, — их иначе трудно назвать, хотя их делал студент, — явились как бы ступенями к диплому, который Баландин защитил так, что профессора сочли возможным сравнить дипломную работу студента с кандидатской диссертацией.

Вместе с большой работой по созданию новых приборов, аппаратов, механизмов, схем студенты, члены СНТО МВТУ, сделали много и в части пропаганды достижений ученых нашей страны, и в части доказательства приоритета русских деятелей науки и техники. Члены кружков не раз читали подробные доклады о русских электротехниках, гидравликах, об истории развития в нашей стране оптики, холодильного машиностроения и т. д. Это большая заслуга общества, потому что каждый инженер должен знать славных людей, труды которых в той или другой мере и теперь помогают создавать новое, итти вперед путем отважных новаторов.

Советский патриотизм, твердая воля по-своему, по-новому решать различные технические задачи, инициатива, настойчивость, творческое отношение к труду, стремление постоянно повышать свой идейно-политический уровень и совершенствовать свою культуру — вот качества, характеризующие советского студента. И студенческое, научно-техническое общество МВТУ, несомненно, содействует развитию этих замечательных качеств у молодых воспитанников училища, где много лет назад звучали вдохновенные слова Н. Е. Жуковского о славном будущем науки и техники в нашей стране.



Перевоплощение киноленты

Последние кадры промелькнули на экране. В зале зажгли свет. Взволнованные фильмом, зрители покидают кинотеатр. Но просмотренной ими киноленте предстоят еще сотни сеансов, пока она не износится настолько, что механики не смогут уже «крутить» ее.

Со всех концов Советского Союза такие отжившие фильмы стекаются на склады. Только в Москве их ежегодно накапливается свыше четырехсот тонн. Что делают с этой массой легко воспламеняющегося материала?

Раньше его сжигали в специальных печах. Этого неумолимо требовали интересы пожарной безопасности. А сейчас на московской фабрике целлулоидных изделий «Заря» для старых кинолент нашли новое применение.

Пленка разматывается и погружается в ванны горячего двухпроцентного раствора щелочи. Здесь в течение двух минут смывают эмульсию. Смытую эмульсию после ряда операций превращают в сгустки отходов, содержащих серебро. Их отправляют на другое предприятие для извлечения чистого серебра.

А пленка промывается чистой горячей водой и превращается в доброкачественный целлулоид.

После ряда операций из целлулоидного теста рождаются новые изделия: гребни, расчески, пудреницы, портсигары и масса других предметов широкого потребления.

Старая кинолента начинает новую жизнь, новую службу.

Вращающийся электрон

Инженер А. БУЯНОВ

(Окончание[1])

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА



Рождение света



Во всех многообразных излучениях, будь то свет электрической лампы или сияние раскаленного предмета, светящийся циферблат часов или же, наконец, огонек «Иванова светлячка», участвует все тот же хорошо знакомый нам электрон.

С принципом рождения этого света мы можем познакомиться на модели атома. Спокойно протекает «жизнь» атома, несмотря на присутствие беспокойных электронов. Однако первое же ««столкновение» с квантом энергии нарушает его спокойствие.

Атом различно реагирует на «удары» квантов разной энергии.

Чем больше квант, тем дальше совершает свой «прыжок» электрон, а отсюда — тем больше частота и, соответственно этому, меньше длина волны излучаемого света.

Энергии кванта, не превышающей одного электроновольта, достаточно для такого повышения колебания частиц в атоме, которое порождает фотоны инфракрасного света.

Если квант обладает энергией в несколько электроновольт, то при его воздействии на атом один из наружных электронов делает «прыжок», пытаясь совсем оторваться от атомного ядра. Но ядерные силы держат электрон, как на цепи.

Растянув свою силовую «цепь» настолько, насколько это позволила приобретенная энергия, он снова возвращается на старое место и «выбрасывает» не помогшую ему освободиться от ядерного плена энергию в виде фотона видимого света.

В зависимости от того, с какого энергетического уровня и на какой «путешествовал» электрон, он освобождает фотоны красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого или синего света.

А так как атомы различных химических элементов не имеют схожих по энергетическому уровню орбит, то излучение каждого атома дает только свойственный ему спектр. Это его «портрет», по которому можно узнать данный вид атомов в различных соединениях. Так, с помощью спектроскопа производят сейчас анализ вещества на содержание в нем химических элементов.

Длина волны инфракрасного света измеряется десятыми и тысячными долями миллиметра, меньшие длины волн соответствуют видимому свету, за ними идут ультрафиолетовые, рентгеновские и так называемые гамма-лучи.

Для того чтобы атом начал излучать ультрафиолетовый свет, необходимо воздействие на него квантами энергии, несущими десятки электроновольт.

Еще более мощные кванты, энергия которых может быть равна десяткам и даже сотням тысяч электроновольт, способны вызвать перемещение внутренних, то-есть ближних к атомному ядру, электронов, что, в свою очередь, становится причиной появления рентгеновских лучей.

Изучение этих лучей позволило открыть новую закономерность у атомов в таблице Менделеева.

Каждому атому, как оказалось, соответствует своя определенная частота рентгеновских лучей, и эта частота закономерно растет с увеличением порядкового номера по таблице.

Данное открытие позволило ученым теоретически вычислить частоту рентгеновских лучей у неизвестных еще химических элементов, а затем обнаружить эти элементы путем исследования рентгеновских лучей разных веществ.

Так были «заселены» пустующие 72-я и 75-я клетки менделеевской таблицы их химическими «жильцами» — гафнием и рением.

Размеры атомов измеряются ангстремами, равными десятимиллионной доле миллиметра. А длина волны рентгеновских лучей также колеблется в пределах от стотысячной до стомиллионной доли миллиметра. Этим и объясняется их проницающая способность.

То, что непрозрачно для световых лучей, является прозрачным для рентгеновских лучей с длиной волны, близкой к размерам одиночного атома.

Инженеры использовали проникающее действие этих лучей для выявления скрытых трещин в металле. Химики с помощью рентгеновских лучей определяют состав неизвестных соединений, физики изучают строение вещества, а врачи делают снимки внутренних органов и костей человека.

С помощью рентгеновских лучей удалось «разглядеть», как расположены атомы в различных кристаллах.

Рождение фотонов можно наблюдать при воздействии на атомы вещества различных видов энергии.

Так, электрическая энергия обеспечивает нам электрический свет, тепловая — знакома по свечению раскаленного тела, а химическая изумляет холодным свечением растительных и животных организмов.

Во всех этих случаях кванты энергии сначала передаются электронам, а затем освобождаются в виде фотонов света.

В зависимости от величины своей энергии квант может производить перестройку даже такой крупной частицы, как молекула.

Поглощенный квант может вызвать в молекуле или физическое, или химическое изменение.

Энергия кванта может или произвести разрыв химической связи — и молекула распадается на две части, или, наоборот, с помощью энергии кванта к молекуле одного вещества может присоединиться молекула другого.

ХОЛОДНЫЙ СВЕТ

Ежедневно, как только солнце скрывается за горизонтом Земли, мы включаем искусственный свет, и знакомые нам электроны заставляют серую вольфрамовую проволочку конкурировать с дневным светом.

Однако в свет при этом превращается не более одного процента энергии, получаемой от сжигания топлива на электростанции. Иными словами, оплачивая электроэнергию по счетчику, мы из каждого рубля получаем света лишь на одну копейку, а остальные 99 копеек вынуждены вносить за всевозможные потери.

Подобное расточительство при электрическом освещении является следствием того, что химическую

Пожеланиям читателей тт. Храмова В. и Андриенко из Москвы, Богаутинова Р. из пос. Семеновская, интересующихся проблемами физики, отвечает статья «Вращающийся электрон», публикуемая в №№ 4 и 5 и в настоящем номере.



[1] Начало см. в №№ 4 и 5.

энергию нам приходится трансформировать последовательно сначала в тепловую, затем в механическую, в электрическую и, наконец, в световую.

Советские ученые во главе с академиком С. И. Вавиловым разработали способы получения нового, так называемого «холодного» света.

Приготовленные ими составы обладают способностью светиться в темноте до 10 дней, не требуя для этого энергии извне.

В чем же секрет подобного свечения? Чтобы ответить на этот вопрос, придется сделать маленькое отклонение.

Тепло и свет имеют различную физическую сущность. Тепло является энергией быстродвижущихся частиц—будь то молекулы, атомы или другие частицы вещества, а свет представляет собой электромагнитные волны.

Но энергию каждой молекулы следует рассматривать как сумму трех энергий: энергию электронов, энергию колебания молекулы и энергию вращения молекулы. Главную часть из них составляет электронная энергия.

Перемещение электрона с высшего энергетического уровня на низший сопровождается излучением кванта, то-есть порции света.

Таким образом, свет есть результат изменения энергии электрона, в то время как тепло есть результат изменения энергии колебания молекулы.

Обычная молекула представляет собой «площадку» размером 10^{-14} см². И не вся она «прозрачна» для падающих световых лучей. Подсчитано, что непроницаемая часть в 100 раз меньше всей площади молекулы.

Как только квант света ударяет в ту непроницаемую часть «площадки», происходит поглощение его, то-есть он исключается из светового потока, а молекула за счет поглощенной энергии переходит в возбужденное состояние.

Если при возвращении в нормальное состояние молекула будет излучать фотон света, это излучение носит название люминесценции; причем энергия фотона излучаемого света, как правило, будет меньше энергии фотона света, поглощенного молекулой люминесцирующего вещества.

Такая особенность люминесценции открывает интересные возможности.

Например, возбуждая люминесцентное вещество невидимыми ультрафиолетовыми лучами, можно получать видимый свет.

Можно возбуждать люминесцентное вещество синими лучами и получить от него зеленую люминесценцию.

Познав законы люминесцентного свечения, советские ученые теперь научились искусственным путем строить молекулы и кристаллы светящихся веществ.

Сейчас, например, приготовляют разнообразные краски, в которых главной основой служат люминесцирующие тем или иным цветом вещества.

Советские художники не замедлили использовать такие краски в декоративной живописи. Ими создано немало светящихся в темноте разноцветных театральных декораций и картин.

Советскими учеными получены еще более замечательные вещества — это светящиеся составы «постоянного» действия.

Роль квантов в этих составах выполняют лучи радиоактивных веществ, для чего достаточны ничтожные добавки радиоактивного вещества в светящиеся составы.

Лампы такого люминесцентного света не требуют ни аккумуляторов, ни электростанций, их можно носить в кармане и использовать в качестве светильника в любом месте. Срок службы их практически измеряется десятилетиями.

ХИМИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Сказочно красиво выглядит ночное свечение моря с борта корабля.

Впереди микроскопические «светлячки», словно плавающие искорки, обливают пламенем разрезаемые судном воды.

А за кормой на черной пучине вод расстилается огромный огненный ковер.

Эту феерическую картину вырисовывают в нарушенном покое вод микроскопические тельца так называемых ночесветок.

Море особенно богато светящимися животными.

На дне его то фиолетовыми, то красными, то оранжевыми огнями светятся коралловые кусты.

В воде, словно зажженные люстры, плавают медузы.

С горящими фонариками носятся по морским глубинам различные рыбы.

Но не только море является обладателем светящихся в темноте животных. Правда, в меньшем количестве, но их можно найти и на земле среди растительного и животного мира.

Из «фонарика» светлячка удалось выделить два вещества — люциферин и люциферазу. В отдельности они не светят, но при их слиянии появляется свечение. Люциферин способен окисляться кислородом воздуха и переходить в оксилюциферин.

Реакция окисления сопровождается выделением кванта энергии, который поглощает люцифераза, выделяя взамен его фотон света.

Подсчеты показали, что химическая энергия, обеспечивающая «живой» свет, необычайно экономично используется организмом светящихся животных. Около половины энергии окисления превращается в световую и лишь вторая половина расходуется в виде тепла. Это оставляет далеко позади экономичность всех применяемых человеком источников света.

Почему же до сих пор человечество не использует эту химическую реакцию для получения экономичного способа освещения?

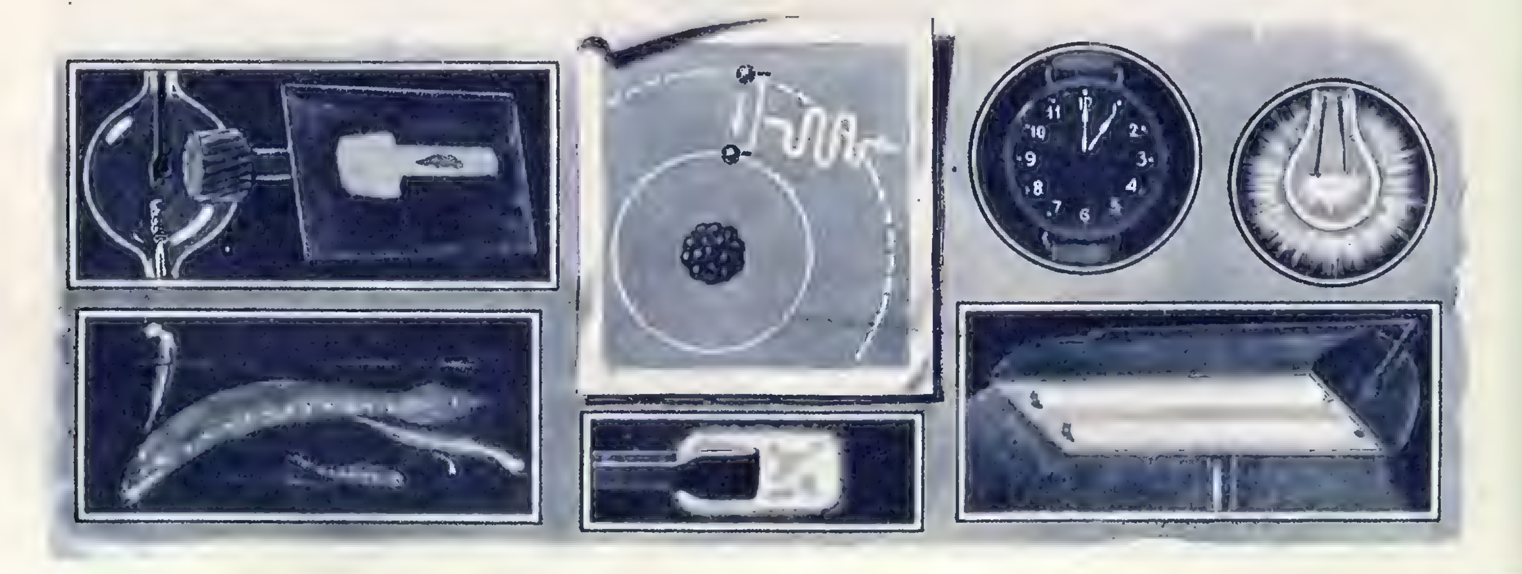
Да только потому, что и люциферин и люцифераза представляют собой очень сложные белковые молекулы, состоящие из сотен тысяч атомов. Синтезировать эти молекулы пока не представляется возможным.

Но химикам известны другие реакции, когда за счет химической энергии можно получить световую.

Так, например, ацетилен, реагируя с хлором, дает яркое пламя, имеющее температуру 80°C.

Окисление перекисью водорода щелочного раствора пирогаллола и формалина сопровождается кратковре-

В светящемся циферблате часов, в раскаленной нити электрической лампы, в сиянии раскаленного металла, в мягком свете люминесцентных светильников и в «фонариках» глубоководных рыб фотоны света рождаются в результате «путешествия» электрона с одного энергетического уровня на другой под воздействием кванта энергии.



менным свечением в течение нескольких минут. Однако при этих реакциях в световую энергию превращается лишь миллионная доля химической энергии.

Советские химики открыли в тысячу раз более экономичные реакции свечения. Одна такая реакция есть окисление перекисью водорода щелочного раствора триаминофталиевого гидрозида.

Эта реакция сопровождается замечательным по красоте яркоголубым свечением, длительность которого исчисляется часами и даже днями.

Нашим химикам известна и другая реакция — окисление перекисью водорода диметилдиакридиловых солей, которая дает красивое зеленое свечение, также длящееся часами.

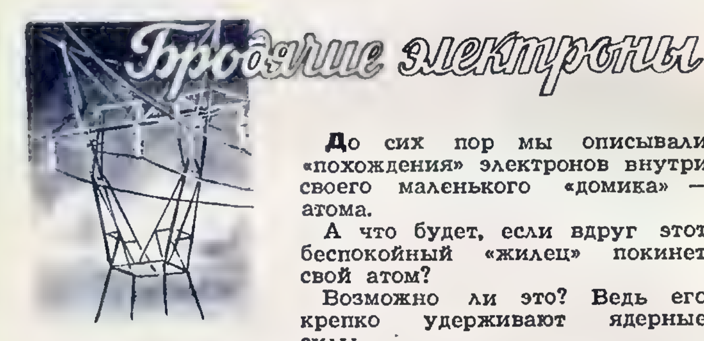
Таким образом, первые пути к овладению «живым» светом намечены.

В лаборатории советских химиков уже горят различными огнями вещества, в которых химическая энергия превращается в световую, подобно тому как это происходит в организмах светящихся животных.

Недалеко и то время, когда эти процессы из химических лабораторий перейдут в заводские корпуса, а жители любого уголка нашей страны будут иметь «химическое» освещение.

Создание советскими учеными новых источников света — это замечательная победа.

Первыми сделав переход от тепловых источников света к «холодным», наши ученые стремятся сделать эти новые источники света высокосовершенными и общедоступными.



Бродячие электроны

До сих пор мы описывали «похождения» электронов внутри своего маленького «домика» — атома.

А что будет, если вдруг этот беспокойный «жилец» покинет свой атом?

Возможно ли это? Ведь его крепко удерживают ядерные силы.

Атом обладает огромными энергетическими возможностями, но когда атомы соединяются в молекулы, мы уже знаем, что у новой частицы, как правило, слабее и магнетизм и способность к дальнейшим химическим превращениям. В таких молекулах связь электронов с ядрами еще прочнее.

Когда из подобных молекул образуется кристаллическое тело, то оно получает ярко выраженные свойства изолятора, то-есть тела, не проводящего электрический ток.

Иное мы наблюдаем в кристаллах, образованных из отдельных атомов. При охлаждении жидкого металла составляющие его атомы вследствие ослабления теплового движения сближаются. Между ними сильнее проявляются силы междуатомного притяжения. А поскольку эти силы для отдельного вида атомов есть величина постоянная, то при соединении такие атомы образуют правильные группы, то-есть кристаллы. Эти атомы сблизились настолько, что их внешние электронные слои стали пересекаться, а электроны, «заселявшие» эти слои, потеряли привязанность к своему ядру и становятся достоянием любого другого ядра. Свободно перемещаясь, они связывают положительные ионы в металле.

Таково строение большинства металлов, независимо от того, сколько электронов из внешнего слоя освободили атомы для свободного путешествия по межатомному пространству.

Блестящим доказательством этого явились опыты Л. И. Мандельштама и Н. Д. Папалекси.

Простой опыт был им примером. В стакан, подвешенный на нитке, налита вода. Если, закручивая нить, заставить быстро вращаться стакан и его содержимое, а затем, взяв пальцами, остановить стакан, то вода в нем не сразу прекратит вращение.

Допустив, что кристаллическая решетка в металле является своеобразным «стаканом», а свободные электроны — «жидкостью», наши ученые взяли металлическое кольцо и придали ему быстрое вращение в направлении по часовой стрелке.

Находившаяся поблизости от кольца магнитная стрелка никак не реагировала на происходящее. Однако ее поведение изменилось, как только вращение кольца было прекращено. Южный полюс магнитной стрелки сразу же повернулся к кольцу, указывая на то, что в нем появился электрический ток от продолжающих двигаться по инерции «свободных» электронов.

«Свободные» электроны определяют многие свойства металлов. Если количества их достаточно для того, чтобы связать положительные ионы, то металл пластичен, хорошо проводит тепло и электричество.

Когда же свободных электронов мало, появляется хрупкость — из-за плохой связи ионов ухудшается теплопроводность и падает электропроводность, поскольку свободно движущиеся электроны переносят электрический заряд.

В кристалле металла атомы располагаются в виде пространственной решетки, а электроны свободно перемещаются между атомами; поэтому их уподобляют «жидкости», с тем только отличием, что электронная «жидкость» заряжена и «налита» не в сосуд, а в кристаллическую решетку.

Из этой кристаллической решетки она может «выливаться», если приобретет достаточное количество энергии для преодоления сил притяжения ионов.

Познакомившись со строением металлов, нам легче будет теперь понять их разнообразные свойства.

Перед нами металлический и деревянный предметы. Прикоснитесь к ним рукой и определите, какой из них холоднее.

На ощупь металлический предмет будет казаться холоднее деревянного, хотя температура того и другого одинакова.

Это получается потому, что в металле имеются «свободные» электроны, а в дереве они связаны с ядрами атомов, и тепло руки, прикоснувшейся к металлу, быстрее отводится электронами в глубинные части металлического предмета. Кровь не успевает пополнять потерю этого тепла, и мы воспринимаем поверхность металлического предмета как более холодную.

Так наличием большого количества «свободных» электронов в металле объясняется его большая теплопроводность.

Теперь обратим внимание на блестящий металлический предмет. От чего, вы думаете, зависит его блеск?

Свет, падая на поверхность металла, действует на него своими быстро меняющимися магнитным и электрическим полями, возбуждая «свободные» электроны металла, заставляя их колебаться. От колебаний этих электронов возникают свои электрические и магнитные поля, рождающие свет, воспринимаемый нами как блеск. «Свободные» электроны в металле обусловливают и его электропроводность.

Свойство проводить электрический ток можно придать некоторым и неметаллическим телам, если подвергнуть их большому давлению. Так, например, фосфор, подвергнутый давлению 40 000 атмосфер, проводит электрический ток подобно металлу.

Полагают, что при таком давлении в фосфоре, как и в металле, электроны наружных слоев освобождаются. Снятие давления возвращает фосфору нормальные свойства, электроны занимают прежние места.

Движению «свободных» электронов в кристалле препятствуют атомы кристаллической решетки.

Такое явление, как электрическое сопротивление проводников, нам хорошо известно. До некоторой степени его можно уподобить трению, если представить себе, что и электронная «жидкость» при своем движении между атомами кристаллической решетки также претерпевает «трение».

Это, казалось бы, отрицательное свойство металлов сопротивляться прохождению электрического тока с большой пользой используется теперь человеком.

Тепло электрического утюга, плитки, чайника или другого нагревательного прибора и есть результат такого «трения» движущихся электронов о неподвижный «скелет» кристаллической решетки.

Энергия движущихся электронов, переходя в тепловое движение атомов, обеспечивает свечение вольфрамовой нити в электрической лампочке и высокую температуру накала в специальных проводниках всевозможных электрических приборов.

Температура сильно влияет на величину сопротивления.

Мы знаем, что тепловое движение при высоких температурах производит столь сильное смещение атомов, что вся кристаллическая решетка разваливается и металл плавится. Даже небольшой нагрев тела увеличивает его электрическое сопротивление.

Наоборот, низкие температуры уменьшают сопротивление. У меди, например, оно ослабевает в сотни раз и, только не доходя двух десятков градусов до абсолютного нуля, сохраняется еще некоторая величина сопротивления, объясняемая искажением кристаллической решетки.

Выяснив зависимость электропроводимости от правильности кристаллической решетки, советские ученые научились создавать сплавы с требуемым сопро-

Сколько градусов?

Е. Смирнов из г. Кемерово, Н. Мальцев из г. Луцка и учащиеся 8—10-х классов Тарахановской средней школы просят рассказать о новой технике измерений.

Наука вооружила наших ученых небольшим и удобным прибором, посредством которого можно легко и с большой точностью определить температуру любой звезды.

Этот прибор — болометр — основан на свойстве металла изменять электрическое сопротивление в зависимости от температуры. Он представляет собой несколько очень тонких платиновых полосок, присоединенных к прибору, измеряющему сопротивление. Болометр передвигают вдоль светового спектра звезды. Обладая высокой чувствительностью, он фиксирует малейшие изменения интенсивности излучения в разных участках спектра. По кривой изменения интенсивности излучения для разных длин волн астрофизик определяет температуру звезды.

Термометр сопротивления служит и для измерения очень низких температур. В среду, температуру которой требуется определить, помещается проволока. Концы ее присоединяются к прибору, измеряющему электросопротивление.

Для определения температуры в заводских печах применялись так называемые конусы Загера. Они представляют собой тугоплавкие сплавы с разным содержанием полевого шпата, глинозема, каолина и других веществ. У каждого из таких конусов своя температура плавления. Конусы вводятся в печь на шамотной подставке. Если конус начинает размягчаться и сгибаться, то, следовательно, жар в печи уже достиг температуры плавления этого конуса.

Теперь конусы Загера вытеснены из заводской практики термопарами. Две проволоки из разнородных металлов спаиваются на одном конце. Спай заключают в фарфоровую трубку и помещают в печь, а свободные концы проволок выводят наружу. Если их присоединить к гальванометру, то благодаря разнице температур в цепи возникнет термоэлектрический ток. Чем сильнее нагрет спай в печи, тем больше будет отклоняться стрелка гальванометра. Термопарами можно определить температуру до 2500° С.

Для измерения особенно высоких температур служат оптические и радиационные пирометры. Термопара радиационного пирометра, или ардометра, помещена в колбе, из которой выкачан воздух. Пучок света от накаленного тела, температуру которого требуется определить, при помощи стеклянной линзы фокусируется на спай термопары. Гальванометр, соединенный с термопарой, покажет тем больший ток, чем сильнее пучок света нагреет спай термопары.

Еще более удобными измерителями температуры являются оптические пирометры с «исчезающей» нитью. Здесь накаленная нить электричоской лампы рассматривается на фоне света, испускаемого накаленным телом. Если нить темнее фона, значит ее температура ниже той, которую имеет накаленное тело. При помощи реостата можно усилить или ослабить ток в цепи электрической лампочки. При этом меняется накал нити. В момент, когда нить лампочки перестанет выделяться на фоне, когда она как бы сольется с ним, ее температура совпадает с той, которая определяет степень накала тела. У реостата есть шкала от 1000 до 3000°.

Целый ряд измерительных приборов основан на свойстве тел расширяться с повышением температуры. По этому принципу устроен газовый термометр, который позволяет измерять температуру от самых низких (точки кипения гелия — 268°С) и до 2000°С. Газ находится в стеклянном или металлическом баллоне, который соединен с ртутным манометром. Если баллон нагревается, то газ внутри его, расширяясь, давит на ртуть манометра. В одном колене манометра уровень ртути повышается, в другом — понижается. Разница уровней ртути в манометре определяет степень нагрева баллона.

Для измерения температуры газа в газопроводе применяется манометрический термометр. Это баллон, наполненный газом или жидкостью и снабженный длинным капилляром в 10—15 м. Капилляр заканчивается спиральной металлической трубкой. С увеличением температуры вокруг баллона, повышается давление газа внутри его. Давление передается по капилляру к спиральной манометрической трубке, заставляя ее изгибаться. В результате стрелка шкалы, соединенная с этой трубкой, перемещается.

Созданы термометры с использованием свойства биметаллической пластинки, состоящей из двух металлов с разными коэфициентами теплового расширения. Такая пластинка будет изгибаться тем сильнее, чем выше ее температура.

Очень интересен измерительный прибор, который называется пирометрическим клином. Он представляет собой клин из прокрашенной желатины, приклеенный к стеклянной пластинке. Краска в желатине довольно хорошо пропускает зеленые лучи и еще лучше красные, а остальные поглощает. Когда смотрят на расплавленный металл через окошечко, перед которым помещен клин, то он окрашен в зеленый или красный цвет. Если перед окошком помещена толстая часть клина, то поле кажется красным, так как клин в большей степени пропускает красные, чем зеленые, лучи. Для каждой температуры накаленного тела есть только одно положение клина, когда через него будет проходить одинаковое количество красных и зеленых лучей. В этом случае поле зрения будет иметь серый цвет. Чем выше температура тела, тем больше оно излучает зеленых лучей и тем толще должна быть часть клина перед глазом, чтобы больше поглотилось зеленых лучей и поле зрения было бы серым. Этот прибор нашел себе применение в металлургии.

Наша наука обогащается все новыми и новыми приборами, позволяющими с большой точностью измерять как самые высокие, так и самые низкие температуры.

Инженер **М. Стерлигова**

тивлением. Он может быть или высоким, или таким, каким обладает сплав манганин, не имеющий разницы при нормальной температуре и температуре, близкой к абсолютному нулю.

А можно ли получить проводник, совершенно не имеющий сопротивления? Да, можно!

Исследуя электропроводимость металлов при температурах, близких к абсолютному нулю, обнаружили, что олово, свинец, ртуть, алюминий, цинк и некоторые другие металлы, охлажденные до температуры, не намного большей абсолютного нуля, совершенно не оказывают сопротивления электрическому току.

При силе тока в 1 ампер каждую секунду через сечение проводника проходит $6{,}28 \cdot 10^{16}$ электронов, а так как электрон имеет заряд электричества, равный $4{,}774 \cdot 10^{-10}$ электростатической единицы, то в металле эти «капельки» электричества, перенося заряды, образуют «ручейки» и «реки» электрического тока.

Но электроны, несмотря на свое свободное существование, передвигаются в проводнике не быстрее черепахи. Они едва-едва успевают пройти за секунду миллиметровое расстояние в направлении движения тока.

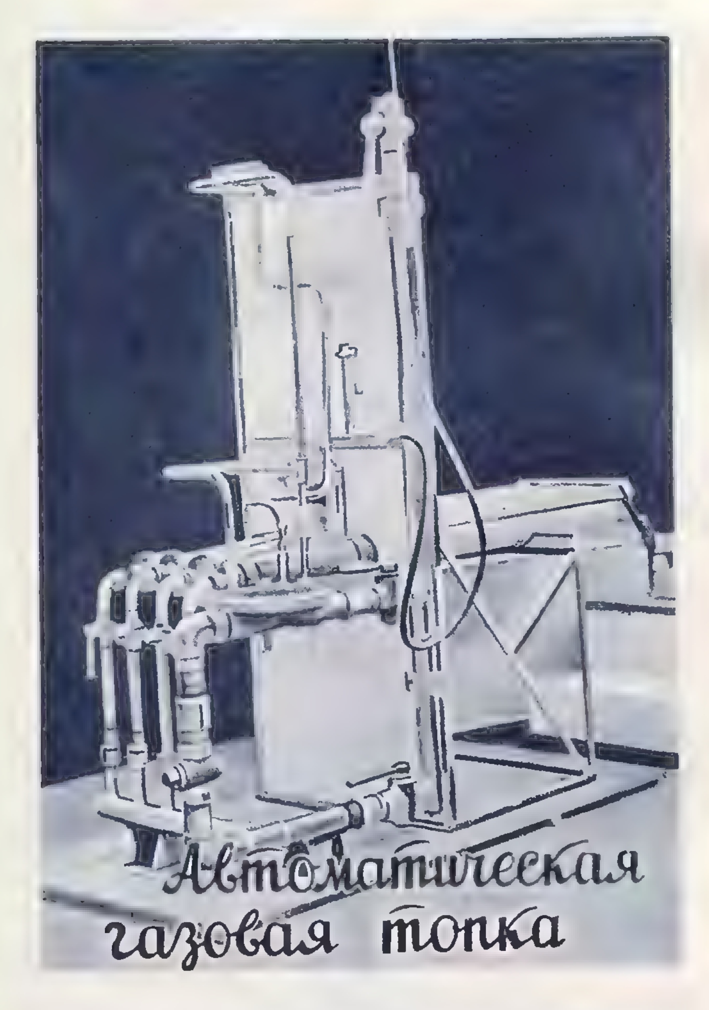
Для упорядоченного движения электронов, которое именуется электрическим током, необходимо иметь специальный «насос», непрерывно перекачивающий электроны по замкнутому проводнику.

Таким электронным «насосом» в аккумуляторе является электрическое поле, рождаемое химической энергией, а в динамомашине — магнитное поле, рождаемое механической энергией.

С изобретением электронных «насосов» открылась возможность переводить механическую энергию воды, ветра или пара в электрическую и производить с помощью этой энергии работу за сотни километров от места ее получения.

Электрические «реки», непрерывно текущие по проводам, приводят в движение миллионную армию станков и машин, плавят сталь, обогревают помещения, но электроны могут течь и без проводов. Эти летящие в различных электронных приборах электроны обеспечивают разговор без проводов, вйдение в темноте и тумане, вйдение на расстоянии — телевидение — и многое другое.

ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ ТЕХНИКЕ



Автоматическая газовая топка

Завод «Газоаппарат» выпустил несколько типов установок для отопления газом котлов центрального отопления, топок водонагревателей и больших ресторанных плит.

Установка для отопления котлов состоит из 4 отдельных секций в виде длинных металлических труб, испещренных маленькими отверстиями для газа. Каждая секция имеет смесительную камеру и горелочную насадку с регулятором подачи воздуха и свой газовый кран. Это позволяет зажигать одновременно требуемое количество секций.

Установка работает автоматически. Специальные приборы — термопара и мембранный клапан — регулируют подачу газа для нагрева воды до заданной температуры. Если вода начинает перегреваться, то горелки автоматически выключаются до тех пор, пока вода не охладится до заданной температуры, после чего газ вновь загорается.

Мембранный клапан автоматически закрывается и в том случае, когда прекращается подача газа в сети или затухает запальная горелка.

Новая газовая топка не требует кочегара. Она может работать на газе различной теплотворности. Для различного состава газа меняются лишь газовые форсунки.



Малая рентгеновская установка

Советские специалисты спроектировали и построили новую рентгеновскую установку, которая позволяет исследовать структуру различных материалов и с помощью рентгеноспектра производить химический анализ.

Новая рентгеновская установка занимает небольшой металлический шкаф. Внутри него размещается устройство для питания рентгеновской трубки. Сама трубка заключена в металлический патрон и установлена вертикально на крышке шкафа. В патроне сделано четыре расположенных по окружности отверстия, что позволяет одновременно облучать четыре образца материала. Исследуемые образцы помещаются против каждого из отверстий на маленьких столиках в особых камерах с кинопленкой.

Небольшой электромоторчик приводит в движение кинопленку, на которой получаются последовательные рентгеновские снимки. Снимки расшифровываются и дают очень точные сведения о химическом составе исследуемого материала.

На щитке управления установки имеются специальные электрочасы для определения экспозиции при съемке.

Чтобы при длительной работе рентгеновские трубки не перегревались, сделано специальное водяное охлаждение. В случае прекращения подачи воды или перегрузки трансформатора установка автоматически выключается и включается звуковой сигнал.

Электрокраскопульт



Для побелки клеевыми красками стен, потолков, фасадов зданий применяются ручные приборы, так называемые краскопульты. Для своего обслуживания они требуют двух рабочих, один из которых красит, а другой подкачивает краску.

Изобретатели В. П. Коржецкий и В. Г. Поляков сконструировали электрический краскопульт. Он не нуждается в подсобном рабочем и обслуживается одним маляром. Все двигающиеся части этой машинки

отделены от раствора краски и поэтому мало изнашиваются. Она оборудована беспоршневым насосом с трубчатыми клапанами и бачком для краски емкостью 10–12 литров. Электромотор краскопульта при мощности 0,25 киловатта имеет 1 450 оборотов в минуту. Он создает рабочее давление в аппарате до 5–8 атмосфер, что позволяет производить побелку верхних этажей с земли. За смену с помощью электрокраскопульта один человек может побелить до 2 тысяч кв. м стен.

Новая сварочная машина

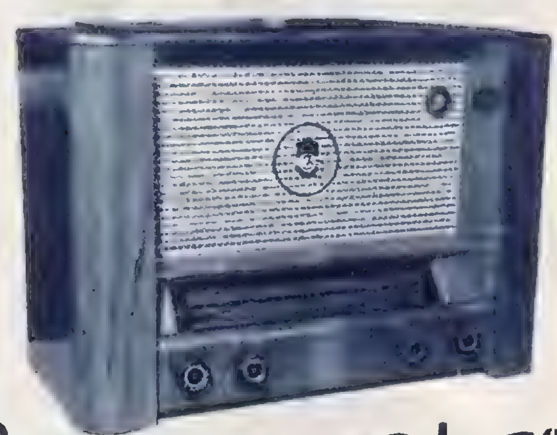


Наша электропромышленность выпустила новую сварочную машину. Сварочные электроды ее представляют собой два медных диска, положение которых легко регулируется пневматическим устройством. Давление между дисками всегда поддерживается постоянным, независимо от толщины свариваемых материалов и давления сжатого воздуха в сети. Они могут наклоняться под углом к плоскости шва, что позволяет сваривать не только листы, но и боковые швы труб, баков и приваривать к ним днища.

Машина сваривает листы толщиною до 2 мм. За одну минуту она делает шов длиною от 0,8 до 3,5 м. Ширина свариваемых изделий может доходить до 600 мм, наименьший диаметр — 250 мм.

Сила сварочного тока достигает 23 500 ампер.

Включение сварочного агрегата и управление пневматикой производятся с помощью переносной педальной кнопки.



Радиоприемник „Латвия"

Новый первоклассный 13-ламповый приемник «Латвия» отличается высокими электрическими и акустическими качествами. Он имеет широкий диапазон волн, оборудован регулятором громкости и ступенчатым переключателем избирательности и тона. Оптический индикатор позволяет производить настройку бесшумно и точно.

Приемник имеет устройство для проигрывания пластинок. Питается он от осветительной сети переменного тока напряжением в 110, 127 или 220 вольт.



Радиола „Восток"

Радиола «Восток» объединяет в себе супергетеродинный 14-ламповый первоклассный приемник и проигрыватель с автоматической сменой пластинок, могущий непрерывно проигрывать 10 пластинок с одной стороны. На круг проигрывателя кладется, как обычно, одна пластинка. Остальные помещаются стопкой над ней. Они покоятся на двух лопастях, закрепленных на стержнях, стоящих по бокам круга. Когда проиграна первая пластинка, то адаптер автоматически отводится, лопасти поворачиваются, и на смену им подходят другие лопасти, укрепленные на тех же стержнях, но выше первых на толщину одной пластинки. Они подходят под стопку и отсекают нижнюю пластинку. Оставшись без опоры, она плавно опускается и попадает на круг проигрывателя. Адаптер в это время опять автоматически поворачивается, и иголка, став на пластинку, начинает проигрывание. Автоматическая смена пластинок продолжается до тех пор, пока не будет сброшена последняя пластинка.

Радиола «Восток» отличается высокими электрическими и акустическими показателями. Чтобы отстроиться от помех, можно вести прием на узкой промежуточной полосе, пропускающей 6 килогерц. Когда помех нет, прием ведется на широкой полосе в 15 килогерц.



Твердая пена

Советские специалисты получили новый материал, во много раз легче пробки. Это снежно-белая пена из искусственных смол, полученная с помощью особого порошка — пенообразователя. Из нее могут быть изготовлены строительные плиты разных размеров или крошка, пригодная для заполнения пустот в строительных конструкциях. Кубометр такого материала весит всего лишь 12–17 кг. Он является прекрасным теплоизолятором (почти вдвое лучшим, чем пробка), а при некоторых изменениях в технологии изготовления становится прекрасным звукопоглотителем.

Новый материал хорошо режется ножом или пилой. В кино эта твердая пена используется для декоративных целей. Будучи легкой и ослепительно белой, она хорошо имитирует снег.

КАЛИБРОВАНИЕ МЕТАЛЛА

Инженер **Ю. ШУХОВ**

Рис. **С. ВЕЦРУМБ**

О калибровании и волочении металлов просят рассказать ученики 10-го класса Санковской школы.

Волочением, или калиброванием, называют процесс холодной обработки металлов давлением, заключающийся в протягивании заготовок — проволоки, прутков или труб — через постепенно сужающееся отверстие инструмента — волоки. Поверхности, обработанные волочением, отличаются высоким качеством отделки.

Тонкую проволоку из цветных металлов научились изготовлять волочением приблизительно за 3—3,5 тысячи лет до нашей эры.

Примерами древнейших проволочных изделий из цветных металлов могут служить отдельные бытовые предметы, найденные при раскопках на Кавказе и в Сибири и относящиеся ко второму и первому тысячелетию до нашей эры.

Золотую, серебряную, бронзовую проволоку и изделия из нее, относящиеся к концу первого тысячелетия до нашей эры, находят при раскопках на территории СССР довольно часто. Это дает возможность утверждать, что проволока и изделия из нее уже были хорошо известны большинству народов, населявших нашу родину в то далекое время.

Значительный сдвиг в развитии отечественного волочильного дела произошел в X веке, когда ремесленники Киевской Руси изобрели волочильную скамью. На одном конце такой скамьи укреплялась волочильная доска с несколькими отверстиями, а в другом — ворот, к барабану которого ремнем привязывали волочильные клещи.

К концу X века волочение проволоки в Киевской Руси развернулось так широко, что русские проволочные изделия стали вывозить в Польшу, Прибалтику, Херсонес и т. д.

Следует отметить, что приоритет в изобретении волочильного стана буржуазные историки ложно приписывают немецкому оружейнику Рудольфу, построившему его в 1306 году, то-есть намного позже киевлян.

Следующим этапом в развитии техники волочения в России явился переход к широкому применению вододействующих волочильных станов в конце XVII и начале XVIII века. Эти станы, называвшиеся «тягольными», приводились в движение водоналивными колесами. На валу колеса укреплялись «пальцы», которые, нажимая на первый рычаг привода стана, осуществляли рабочее движение волочильных клещей. Обратный ход клещей совершался под действием деревянного пружинного пера, укреплявшегося под потолком. Во время рабочего хода перо изгибалось, а затем, распрямляясь, возвращало рычаги и клещи в исходное положение. Станина стана делалась из дубовых брусьев. Клещи сжимались и разжимались самостоятельно.

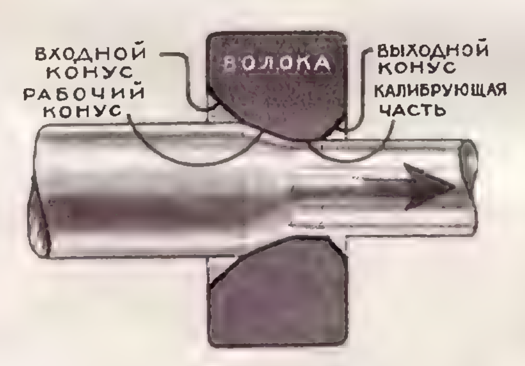


Схема процесса калибрования и волочения.

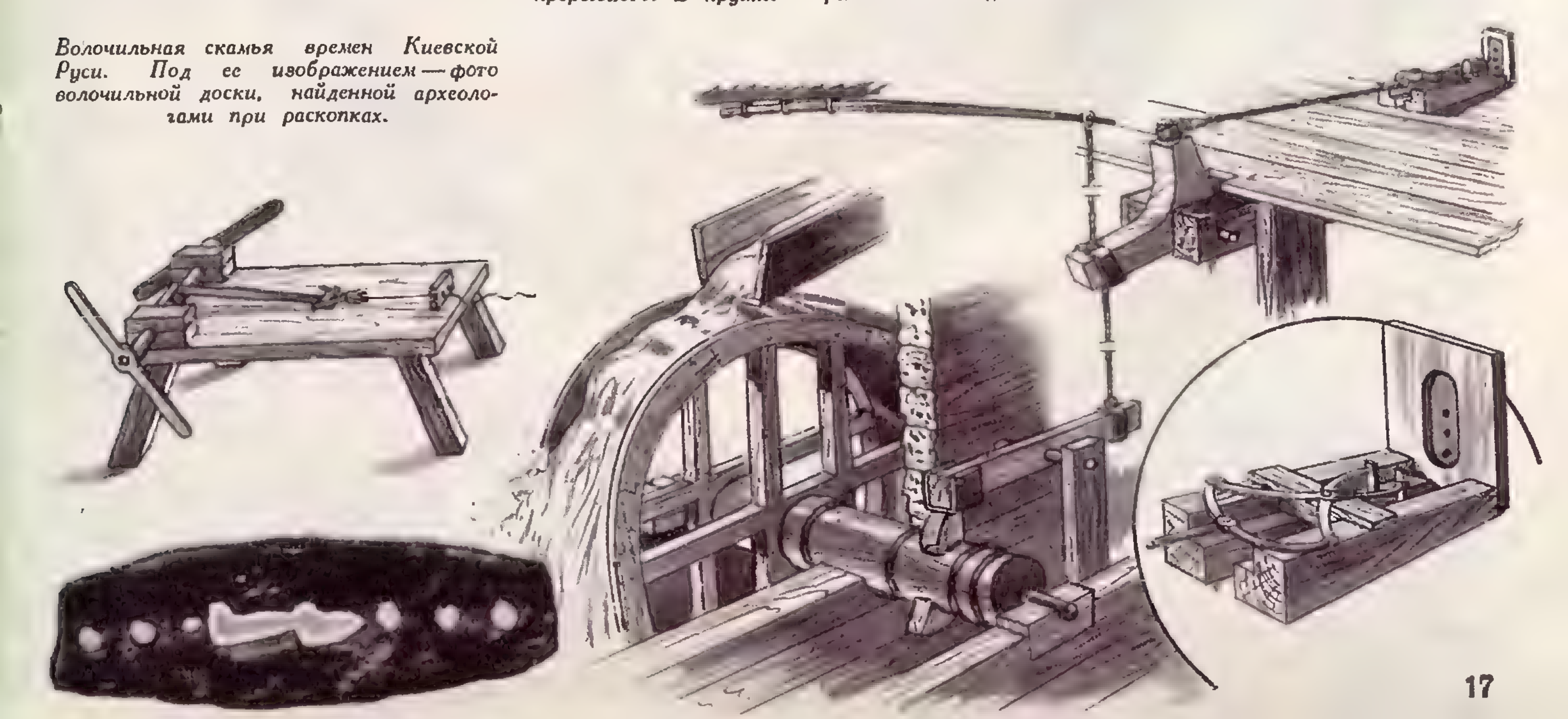
Усиленное развитие русской волочильной техники и волочильного производства начинается с 65—70-х годов XIX века в связи с общим, довольно быстрым развитием промышленного капитализма в России.

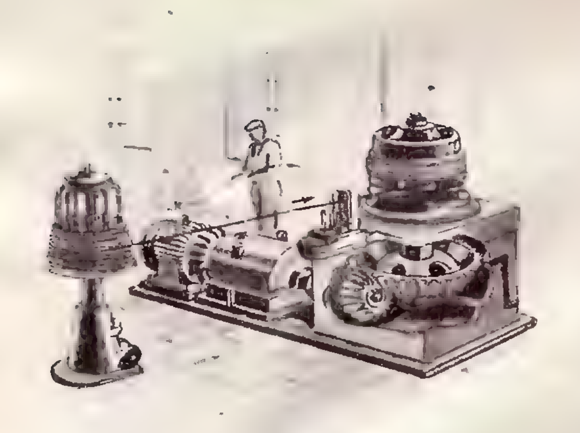
Росту волочильного производства в это время особенно способствует увеличивающийся спрос на проволоку, потребовавшуюся в громадных количествах для сооружения телеграфных линий, для изготовления канатов, проволочных сеток и различных мелких массовых металлических изделий: гвоздей, винтов, заклепок и т. д.

В этот период широко распространяются новые, более совершенные конструкции барабанных и цепных волочильных станов с паровым, а впоследствии и с электрическим приводом. Усовершенствуются конструкции волок. Издаются специальные книги по волочению. На рубеже XIX—XX веков А. П. Гавриленко выводит широко рас-

Проволочная фабрика конца XVII — начала XVIII века. Волочение осуществлялось прерывисто. В кружке — приспособление для захватывания протягиваемой проволоки.

Волочильная скамья времен Киевской Руси. Под ее изображением — фото волочильной доски, найденной археологами при раскопках.





Барабанный волочильный стан.

пространенную формулу для определения усилия натяжения при волочении.

Только после Великой Октябрьской социалистической революции у нас было создано передовое волочильное производство.

Наши заводы обрабатывают волочением всевозможные металлы: стали от самой мягкой до высокопрочной — легированной, инструментальной, нержавеющей; медь и ее сплавы; алюминий, серебро и т. д. Калиброванный металл окружает нас всюду. Мы встречаем его в виде деталей всевозможных производственных машин, станков, автомобилей, тракторов, сельскохозяйственных машин, мотоциклов. В виде труб, по которым вода, газ, пар поступают в цехи заводов и в жилища; в виде гвоздей, игл, нитей электрических ламп, струн музыкальных инструментов и т. п.

При волочении металл не уходит в стружку, как при обработке резанием. Волочение обеспечивает изготовление изделий точных размеров. Поверхности, обработанные волочением, не уступают шлифованным. Волочение улучшает механические свойства металла: он приобретает большую твердость, повышается его сопротивление усталости и износу и т. д. Современные волочильные станы высокопроизводительны, просты по конструкции и в эксплуатации.

Волочением изготовляют проволоку диаметром от нескольких тысячных долей миллиметра и почти до 20 мм, прутки диаметром от 5—6 мм до 150 мм и выше и трубы диаметром от нескольких десятых долей миллиметра до нескольких сотен миллиметров. Эти размеры в равной мере могут относиться и к изделиям некруглых сечений.

Проволоку калибруют на барабанных волочильных станах. Рядом со станом располагается «фигурка», для надевания мотка проволоки-заготовки, а на станине — державка для крепления волоки и тяговый барабан, на который наматывается готовая проволока.

Предварительно утоненный конец проволоки-заготовки продевают через отверстие волоки и прикрепляют к тяговому барабану. Последний, вращаясь и наматывая проволоку на себя, протягивает ее через волоку.

Тяговый барабан приводится в движение мотором.

При необходимости значительно уменьшить диаметр проволоки ее обрабатывают волочением на станах многократного волочения. Такие станы могут иметь до двух десятков комплектов тяговых барабанов и волок. При этом диаметр отверстия каждой последующей волоки меньше предыдущей.

Мощность барабанных станов достигает нескольких десятков киловатт, и работают они с очень большими скоростями. Например, стахановец московского завода «Пролетарский труд» тов. Воронов в конце 1950 года освоил на барабанных станах волочение проволоки со скоростью 450 м в минуту.

Прутки и трубы обрабатывают волочением на цепных станах. Станины цепных станов имеют длину от 4 до 15 м, и изготовляют их из стальных балок. Между балками станины непрерывно движется пластинчатая тяговая цепь. Один из концов станины завершается устройством для крепления волоки, а у другого располагается мощный мотор с редуктором, приводящим в движение тяговую цепь. По станине движется каретка с клещами для зажима прутков или труб и крюком для сцепления с тяговой цепью. Заранее утоненный, «заостренный» конец прутка или обжатый конец трубы пропускают через волоку и захватывают клещами каретки. Затем каретку соединяют с цепью, и она, двигаясь по станине, протягивает пруток или трубу через волоку. По окончании процесса клещи автоматически разжимаются и пруток соскальзывает по направляющим на стеллаж. Освободившаяся каретка разъединяется с цепью и ускоренно возвращается в исходное положение. Мощности цепных станов достигают 150 квт, а скорости волочения — нескольких десятков метров в минуту.

В нашей стране в последнее время разработаны новые материалы для изготовления волок, новые, более совершенные конструкции волок и новые методы их обработки, например электро-химические.

Большие достижения следует отметить и в развитии отечественной волочильной технологии. У нас освоены очень высокие скорости волочения, одновременное волочение нескольких прутков или труб на цепных станах, волочение прутков со сложными фасонными сечениями, волочение прутков в горячем состоянии, волочение с противонатягом и т. д. Наиболее интересно последнее, при котором заготовка, двигаясь в сторону волоки, непрерывно притормаживается усилием противоположного направления. Это увеличивает общее усилие волочения, на первый взгляд кажущееся вредным. На самом деле противонатяг значительно улучшает условия волочения. Благодаря противонатягу металл входит в волоку несколько подготовленным, в растянутом состоянии, что дает возможность уменьшить нагрузку на волоку, ее нагревание, ее износ и значительно увеличить скорости волочения.

Наше волочильное производство развивается в тесном содружестве с наукой. Значительный вклад в теорию волочения сделан действительным членом Академии наук БССР С. И. Губкиным. Член-корреспондент Академии наук СССР В. В. Соколовский разработал характер распределения напряжений при волочении пластической полосы. Многое для усовершенствования процесса волочения сделано членом-корреспондентом Академии наук СССР И. М. Павловым. Изучением процесса волочения у нас занимаются многие ученые.

Современные составные волоки, позволяющие калибровать металл различных профилей. Выше — образцы калиброванного профилированного металла.

Современный станок для калибрования прутков: 1 — пластинчатая тяговая цепь, 2 — волока, 3 — каретка с клещами, 4 — стеллаж для готовой продукции.





БЛУМИНГ

Лауреаты Сталинской премии
инженеры **В. НОСАЛЬ** и **Л. ДМИТРИЕВ**

Рис. **Г. ВАСИЛЬЕВОЙ**

Мимо этой машины нельзя пройти, не одарив ее долгим и почтительным взглядом. Каждый, кто войдет в цех, в котором она размещается, невольно проникается уважением к этому творению человеческих рук, которое без всякого напряжения за 1,5—2 минуты превращает массивные стальные слитки в длинные полосы квадратного или прямоугольного сечения. Для ее характеристики достаточно сказать, что главный двигатель ее имеет мощность в 5—7 тысяч лошадиных сил, а вес механооборудования достигает 3—4 тысяч тонн.

Первые отечественные блуминги были построены в 1932 году. Мы помним дни, когда советский народ праздновал эту замечательную победу отечественного машиностроения.

К тому времени наши сталевары уже начали выплавлять металл в новых мартеновских печах емкостью до 250 т. Для быстрой разливки такого огромного количества стали пришлось увеличить размеры изложниц, увеличились, следовательно, и сами слитки.

Большие слитки — весом от 4 до 8 т — представляют собой усеченную четырехгранную пирамиду. Высота ее достигает 2,2 м, а каждая сторона квадратного основания доходит до 700 мм.

Прежние отделочные станы уже не могли прокатывать такие большие слитки, изготовляя из них профильный и листовой металл. Тогда-то в технологической цепи металлургического завода и возникло новое промежуточное звено, связывающее сталеплавильные цехи с производством готового проката. Это и был блуминг. Он превращает крупногабаритные, тяжеловесные слитки в заготовки малого сечения для отделочных станов разного типа — рельсо-балочных, крупносортных, средне- и тонколистовых.

Блуминг стал «воротами», через которые проходит вся продукция сталеплавильного цеха. Это высокопроизводительный, мощный, в большинстве случаев двухвалковый прокатный, обжимной стан. Он предназначен для переработки стальных слитков весом свыше 3 т в блумы сечением от 125 × 125 мм до 450 × 450 мм.

В последние годы блуминги часто используются и для проката плоских заготовок — слябов — шириной от 400 до 1 600 мм и толщиною от 75 до 250 мм.

Могучие и послушные машины-громады способствуют резкому улучшению качества и повышению количества готового проката.

Они работают почти на всех крупнейших металлургических заводах нашей страны.

У больших блумингов диаметр валков равен 1 150 мм, у средних он колеблется от 900 до 1 000 мм, а у малых — от 750 до 850 мм. Широкое распространение получили в СССР блуминги большого и среднего типа. Малые блуминги служат главным образом для прокатки слитков высококачественной стали. Вес таких слитков невелик: одна — две с половиной тонны.

У каждого блуминга есть основное оборудование, непосредственно участвующее в деформации металла: это рабочая клеть с валками и механизмы, передающие движение прокатным валкам. Вспомогательное оборудование состоит из ножниц для обрезки дефектных концов прокатанного слитка и разрезания его на части, а также из устройства для транспортирования обрабатываемого металла. Кроме того, есть еще электросиловое оборудование, смазочное и оборудование, предназначенное для удаления окалины.

Рабочая клеть — главная часть машины — состоит из прокатных стальных валков с углублениями — «ручьями» — на поверхности. Эти «ручьи» имеют постепенно убывающую ширину и глубину. Валки вращаются в подшипниках скольжения с текстолитовыми вкладышами, смонтированными в корпусах — «подушках».

«Подушки» установлены в окнах двух стальных литых станин весом 60—90 т. Верхний валок с «подушками» перемещается в вертикальном направлении на высоту до 1 000—1 700 мм. Для такого перемещения верхнего валка служат два нажимных винта и механизм с приводом от двух электродвигателей мощностью по 150—200 л. с. Общая высота рабочей клетки над уровнем пола в среднем составляет 7—9 м.

Механизм, передающий вращение прокатным валкам, состоит из двух универсальных шарнирных шпинделей, шестеренной клетки, то-есть зубчатой передачи с двумя шестернями равного диаметра, распределяющей момент привода между рабочими валками, и коренной муфты, сцепляющей ведущий вал шестерни с валом электродвигателя.

Главным приводом для блумингов, как правило, служит шунтовой, реверсивный электродвигатель мощностью 5—7 тысяч л. с., питаемый от самостоятельного преобразовательного агрегата с маховиком. Скорость вращения прокатных валков может регулироваться от нуля до 100—140 оборотов в минуту.

Зазор между валками всегда меньше, чем высота прокатываемого слитка, который, проходя между валками, обжимается. После первого прохода верхний валок опускается еще ниже. При втором проходе слиток, обжимаясь, прокатывается в обратном направлении, причем валки вращаются в другую сторону. Слиток постепенно становится длиннее и шире. Он направляется в валки рабочими рольгангами с приводными роликами диаметром в 350—500 мм.

После двух или четырех проходов слиток поворачивается для симметричного и равномерного обжатия его со всех сторон. Поворот-кантовку производят на 90°. Эта операция осуществляется специальным механизмом — кантователем. У него есть крючья, которые захватывают слиток снизу за ребро и, подымая, поворачивают его вокруг другого ребра на 90°.

По мере уменьшения сечения прокатываемого слитка он перемещается из «ручья» в «ручей» массивными линейками манипулятора — механизма с реечным приводом. Линейки манипулятора обеспечивают правильное направление прокатываемого слитка, когда он двигается в «ручей» валков. Они также служат для частичного выпрямления слитка при искривлении его во время проката.

Главный пост управления расположен на возвышении перед станом. Здесь находятся два оператора, управляющие механизмами блуминга.

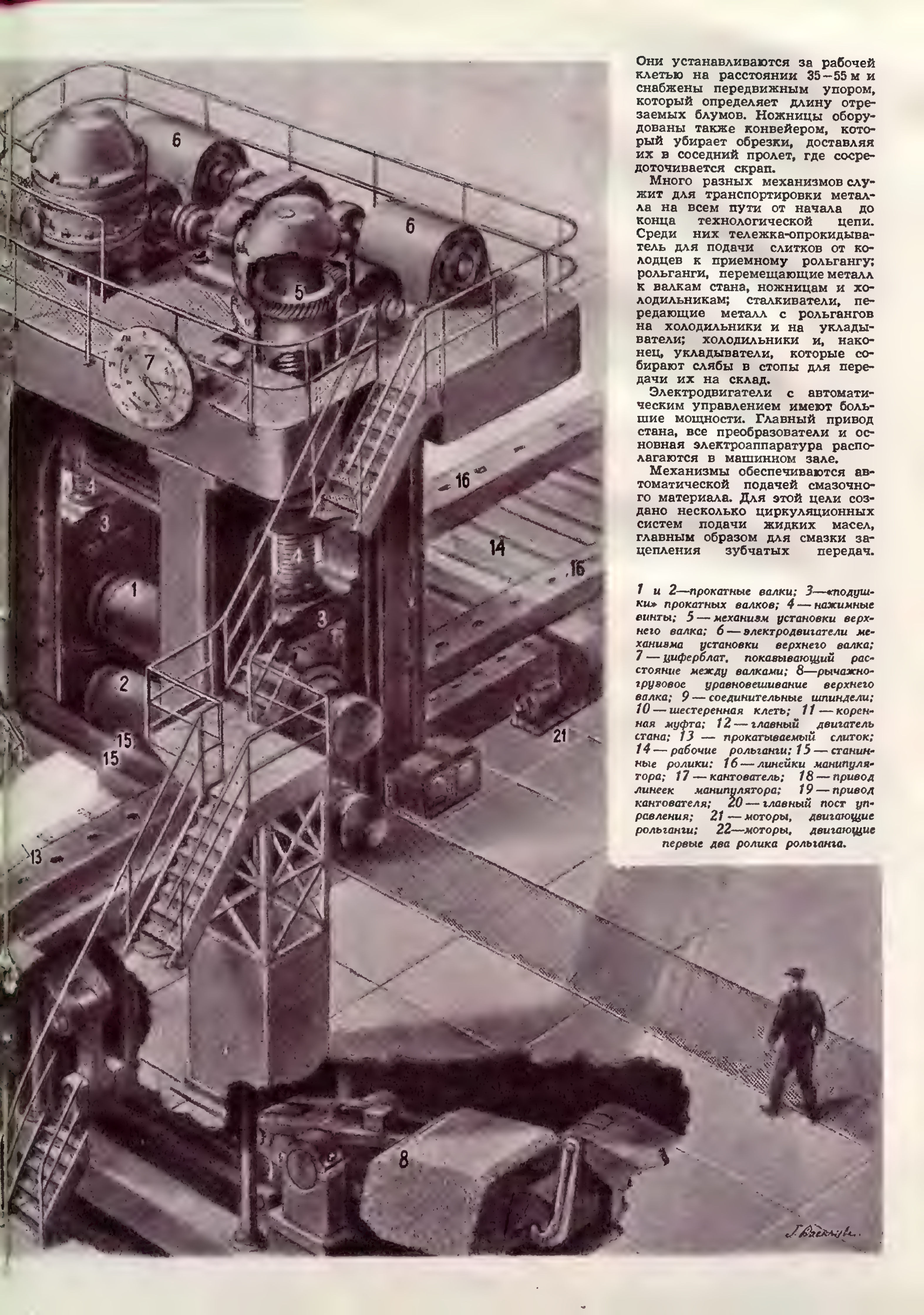
Вот слитки поданы в отделение нагревательных колодцев. Тут их температура поднимается до 1100—1220°, в зависимости от марки стали. Затем каждый слиток доставляется на специальной тележке к приемному рольгангу блуминга и транспортируется по рольгангу к валкам. Прокатка осуществляется в 11—19 проходов, за каждый из которых слиток обжимается на 40—100 мм. Далее следуют такие операции, как отрезка ножницами концов и разрезка полосы на части. Готовый прокат передается рольгангами через холодильники на склад блумов и слябов.

В последнее время пороки поверхности блумов и слябов удаляются сразу после прокатки методом сжигания поверхностного слоя металла кислородно-ацетиленовым пламенем.

Ножницы для отрезки концов и разрезки блумов на части рассчитаны на усилия от 630 до 2 000 т.

В ответ на просьбу читателей Ю. Чаплыгина из г. Дзауджикау, Л. Васильева из г. Бийска и Н. Иванова из г. Челябинска рассказать о металлургической промышленности мы печатаем эту статью.


12
11
10
18
9
9
18
19
22
18
22
18
17
16
20
14
16
21



Они устанавливаются за рабочей клетью на расстоянии 35—55 м и снабжены передвижным упором, который определяет длину отрезаемых блумов. Ножницы оборудованы также конвейером, который убирает обрезки, доставляя их в соседний пролет, где сосредоточивается скрап.

Много разных механизмов служит для транспортировки металла на всем пути от начала до конца технологической цепи. Среди них тележка-опрокидыватель для подачи слитков от колодцев к приемному рольгангу; рольганги, перемещающие металл к валкам стана, ножницам и холодильникам; сталкиватели, передающие металл с рольгангов на холодильники и на укладыватели; холодильники и, наконец, укладыватели, которые собирают слябы в стопы для передачи их на склад.

Электродвигатели с автоматическим управлением имеют большие мощности. Главный привод стана, все преобразователи и основная электроаппаратура располагаются в машинном зале.

Механизмы обеспечиваются автоматической подачей смазочного материала. Для этой цели создано несколько циркуляционных систем подачи жидких масел, главным образом для смазки зацепления зубчатых передач.

1 и 2—прокатные валки; 3—«подушки» прокатных валков; 4 — нажимные винты; 5 — механизм установки верхнего валка; 6 — электродвигатели механизма установки верхнего валка; 7 — циферблат, показывающий расстояние между валками; 8—рычажно-грузовое уравновешивание верхнего валка; 9 — соединительные шпиндели; 10 — шестеренная клеть; 11 — коренная муфта; 12 — главный двигатель стана; 13 — прокатываемый слиток; 14 — рабочие рольганги; 15 — станинные ролики; 16 — линейки манипулятора; 17 — кантователь; 18 — привод линеек манипулятора; 19 — привод кантователя; 20 — главный пост управления; 21 — моторы, двигающие рольганги; 22—моторы, двигающие первые два ролика рольганга.

Есть и двухпроводная система для автоматической подачи консистентных мазей в роликовые подшипники рольгангов и другие трущиеся части. Смазочное оборудование обычно располагается в специальном подвальном помещении вблизи стана.

Товарищ Сталин поставил перед металлургами боевую задачу — довести в ближайшее время ежегодную выплавку стали до 60 млн. т. Для переработки такого количества металла надо было в первую очередь создать новые блуминги, более мощные и совершенные.

С увлечением взялись конструкторы за решение этой важной задачи. Первый крупный послевоенный стан отечественной конструкции проектировался на основе изучения всех старых блумингов, проработавших много лет на советских заводах. Неудивительно, что он оказался лучше своих предшественников. На нем, помимо блумов, можно прокатывать и широкие слябы. Высокопроизводительный, полностью механизированный стан является, таким образом, первым советским блумингом-слябингом.

В новом советском блуминге коренной конструктивной переработке подверглись оборудование главной линии, манипуляторы и кантователь, оборудование склада блумов и слябов. Произведена широкая унификация узлов и деталей рольгангов, общая протяженность которых достигает 160 м. Всюду применены подшипники качения отечественного производства и централизованная, автоматически действующая смазка всех механизмов.

Заново сконструированы ножницы. Они превосходят по своим эксплуатационным качествам все другие конструкции этого ответственного вспомогательного механизма.

Правительственная комиссия приняла новый советский блуминг с высокой оценкой. В настоящее время он уже работает на одном из заводов. Механизмами нового стана оснащаются и другие станы подобного типа.

Творцам этой прекрасной машины — руководителю работ А. И. Целикову, инженерам А. Д. Кузьмину, Л. Д. Дмитриеву, А. М. Когосу, А. А. Королеву, В. В. Носалю, Ю. Е. Благовещенскому, В. Ф. Карпову, Е. П. Горе, И. А. Когану, А. В. Истомину и П. И. Швецу присуждена Сталинская премия.

Центробежная отливка труб



Литье — один из древнейших способов изготовления изделий из металла.

Однако технология изготовления литых чугунных труб в общих чертах сохранилась еще от незапамятных времен до наших дней.

Сейчас, когда потребность в трубах для прокладки водопроводной и канализационной сети неизмеримо возросла, старый способ литья уже не удовлетворяет промышленность, и ему на смену пришел новый — центробежный.

В чем же заключался старый метод отливки чугунных труб? Модель трубы помещают в металлический ящик — опоку, а затем засыпают формовочной землей. После плотной утрамбовки земли модель вынимают из опоки. Образуется форма, в которую после тщательной просушки помещают поддон и стержень.

Жидкий металл, заполняя промежуток между формой и стержнем, застывает, но труба еще не готова. Ее надо вынуть из опоки, очистить от земли, приставшей к стенкам внутри и снаружи, и покрыть с обеих сторон слоем смолы для предохранения от коррозии.

При внешней простоте этот способ доставляет литейщикам немало трудностей и хлопот.

Так, например, много времени и сил требует приготовление формовочной земли, состоящей из нескольких компонентов. В ее состав входят песок, глина, вода и другие составляющие. От качества земли, как и от правильности установки опок, стержней, моделей, зависит качество продукции. Малейшая неточность ведет к браку.

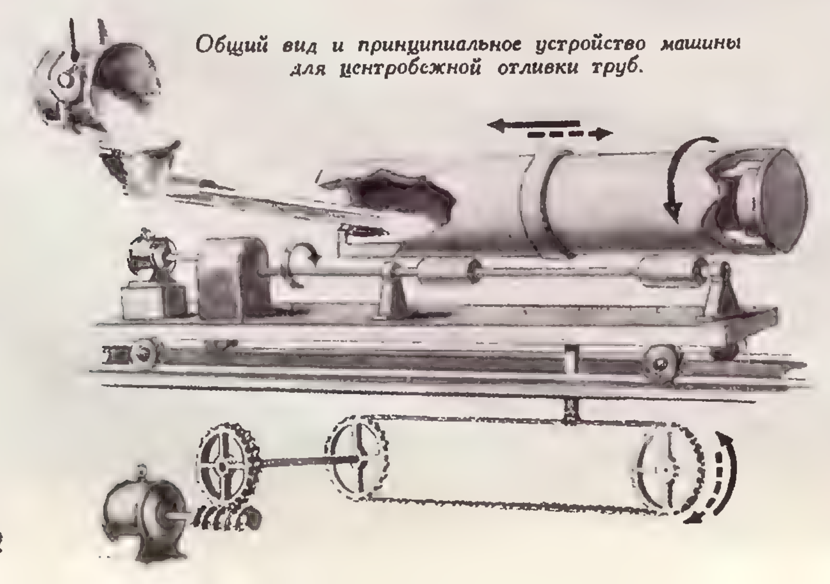
Высушенная формовочная земля превращается в пыль, которая попадает в подшипники и электромоторы, выводя оборудование из строя.

И вот на смену старому способу труболитейного производства на советские заводы пришла передовая техника — центробежная отливка труб. Самой важной частью машины для центробежной отливки труб является ротор, в который через жолоб из ковша стекает расплавленный металл. Чтобы он растекался внутри ротора по всей длине, ротор по мере вытекания металла как бы съезжает с жолоба.

Вот мы включили мотор, передвигающий каретку, и она переместила ротор в крайнее левое положение.

Теперь пускается мотор, вращающий изложницу. Одновременно чугун струей льется через воронку на жолоб, а по нему попадает в быстро вращающийся ротор. Под действием центробежной силы металл прижимается к внутренней полости ротора по всей окружности; металл заполняет также зазор между полостью ротора и поддоном, который создает раструб заданной конфигурации. Как только раструбная часть трубы заполняется металлом, ротор начинает двигаться вправо и чугун попадает в остальную часть ротора. Затем заливка металла прекращается, и ротор автоматически останавливается. Управление машины кнопочное.

Прошло всего две-три минуты, а металл в роторе уже остыл настолько, что готовую трубу можно вытащить наружу. Трубы, отлитые таким способом, отличаются хорошим качеством. Брака почти не бывает. Водопроводные трубы, например, успешно выдерживают испытание внутренним гидравлическим давлением до 20—25 атмосфер.



Общий вид и принципиальное устройство машины для центробежной отливки труб.

Инженер **З. Брагинский**

Приборы помогают спортсменам

Мастер спорта, кандидат педагогических наук
В. НАГОРНЫЙ
Рис. Ю. ИОНОВА

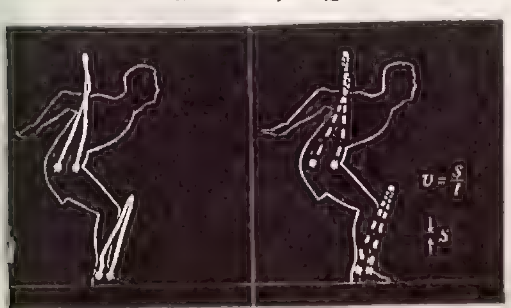
Рекордные спортивные результаты немыслимы без овладения самой совершенной техникой спортивных движений. Поэтому каждому спортсмену очень важно иметь объективную и точную оценку своей техники.

Однако движения спортсменов по своей кинематике очень сложны, выполняются с большой быстротой и сопровождаются значительными, быстро меняющимися усилиями. Уловить эти движения и правильно оценить их удается лишь самым опытным педагогам, но и они нередко ошибаются.

На помощь нашим спортсменам и педагогам, создавшим самую передовую в мире школу спорта, пришла техника.

Государственным Центральным научно-исследовательским институтом физической культуры разработаны методы и приборы, позволяющие с высокой точностью записывать и форму движений и развивающиеся усилия. Особенно плодотворна в этом направлении работа заслуженного мастера спорта инженера В. М. Абалакова.

При движении спортсмена свет лампочек прочерчивает в воздухе кривые, которые, будучи засняты на пленку, позволяют вскрыть «секреты» успехов сильнейших спортсменов. Скорость движения той или иной части тела спортсмена V равна величине перемещения лампочки S, деленной на время T, затраченное на данное перемещение.



ЦИКЛОГРАФИЯ — ЛУПА ВРЕМЕНИ

Метод заключается в следующем: спортсмен, подвергающийся обследованию, прикрепляет к своей одежде электрические лампочки. Питание лампочек осуществляется либо от батарейки, укрепленной на испытуемом, либо от какого-нибудь внешнего источника, присоединенного с помощью гибкого шнура.

При движении спортсмена лампочки прочерчивают в воздухе кривые, которые записываются путем фотографирования. Так можно определить траектории движения частей тела спортсмена.

Для определения скорости перемещения лампочек съемку производят через диск с прорезями — обтюратор, вращающийся с постоянной угловой скоростью и открывающий объектив фотоаппарата через короткие промежутки времени. Вследствие этого отпечаток траектории лампочек на пластинке фотоаппарата получается пунктирным (правый рисунок). Чем больше расстояние между двумя смежными точками отпечатка, чем больший путь проходит лампочка при закрытом объективе аппарата, тем, следовательно, больше скорость ее движения. Зная продолжительность закрытия объектива и замерив величину перемещения лампочки, нетрудно подсчитать скорость движения лампочки или — что то же самое — скорость движения той или иной части тела спортсмена.

Сравнивая изменение скорости на двух смежных участках, можно вычислить ускорения лампочек. Знание ускорения и веса перемещающихся звеньев тела позволяет установить величину развивающихся инерционных сил.

С помощью циклографии можно расшифровать самые быстрые движения человека. Недостатком этого метода является сравнительная его сложность, а также необходимость производить эксперимент в затемненном помещении.

Пользуясь описанными методами, сотрудники института изучили особенности техники сильнейших спортсменов, вскрыли «секреты» их успехов.

«Как замеряют силу удара боксера?» — спрашивает П. Кадушкин из с. Студеное.

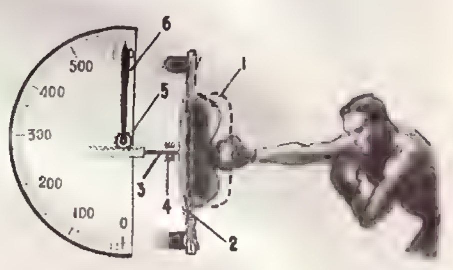


КАКОВА СИЛА УДАРА БОКСЕРА?

Большая сила удара — одно из основных условий успеха в боксе. Регулярной тренировкой боксеры совершенствуют свою технику, увеличивают мощь ударов.

В. М. Абалаков разработал специальный безинерционный динамометр, позволяющий с большой точностью замерять силу ударов боксеров. Динамометр состоит из кожаной подушки, укрепленной на упругой доске, иглы, зажатой между двумя тормозками, червячной или шестеренчатой передачи, связанной со стрелкой.

Работа аппарата происходит следующим образом. Стрелка переводится в положение максимума. От этого червяк или зубчатая рейка отходят от иглы, которую вплотную придвигают к доске.



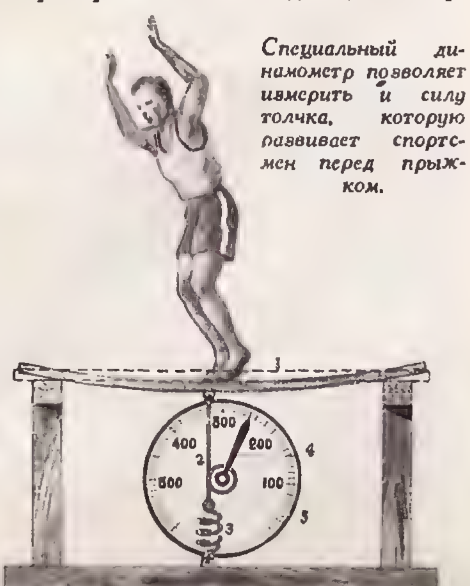
Сила удара — одно из основных условий успеха в боксе. Для измерения ее изобретен специальный прибор. Удар в кожаную подушку (1) вызывает прогиб доски (2), вследствие чего игла (3), зажатая между двумя тормозками (4), давит на зубчатую рейку и через шестеренку (5) заставляет стрелку (6) указать цифру, соответствующую силе данного удара.

От удара боксера по подушке доска прогибается и передвигает иглу. Чтобы определить, какой силы был удар, стрелку освобождают и осторожно передвигают по направлению к нулевой отметке шкалы. При этом червяк или рейка начинает приближаться к игле и упирается в нее. Стрелка на шкале в этот момент показывает максимальную силу удара.

Динамометр Абалакова позволил установить, что сила ударов боксера достигает огромных величин, доходя до 400—500 килограммов, и что не всегда наибольшую силу развивают боксеры тяжелого веса.

ЧТО ТАКОЕ «ПРЫГУЧЕСТЬ»?

Почему Ю. Илясов, имеющий рост 174 сантиметра, перепрыгивает через планку, расположенную на высоте 2 метров, а другим отлично тренированным и владеющим совер-



Специальный динамометр позволяет измерить и силу толчка, которую развивает спортсмен перед прыжком.

шенной техникой прыжка спортсменам сделать этого не удается?

Ответы на эти вопросы может дать лишь анализ движений прыгуна, что помогает сделать другой динамометр В. М. Абалакова.

Спортсмен совершает прыжок вверх с упругой доски (1). Во время отталкивания давление ног на доску возрастает, отчего доска прогибается. Это вызывает перемещение тонкой нитки (2), которую тянет вниз сильная пружина (3). Перемещение нити отмечается поворотом стрелки (4) на шкале прибора (5). Чем сильнее прогибается доска и чем больше перемещается вниз нить, тем дальше уходит стрелка.

Чтобы узнать, как меняется давление ног спортсмена на доску во время отталкивания, весь эксперимент снимают киноаппаратом, причем так, чтобы в поле зрения аппарата попадали как прыгун, так и динамометр.

В результате на кадрах киноленты будут зафиксированы различные положения тела прыгунов и соответствующие им отклонения стрелки динамометра.

ДАТЧИК ТЕМПА — АВТОЛИДЕР

Для спортсменов-бегунов большое значение имеет правильный выбор и сохранение на протяжении всей дистанции соответствующей скорости бега.

Разрешению этой задачи способствует автолидер. Этот прибор представляет собой часовой механизм, соединенный с сильным электрическим звонком.



Прибор автолидер: он звонком сигнализирует бегуну о правильности выбранной скорости бега.

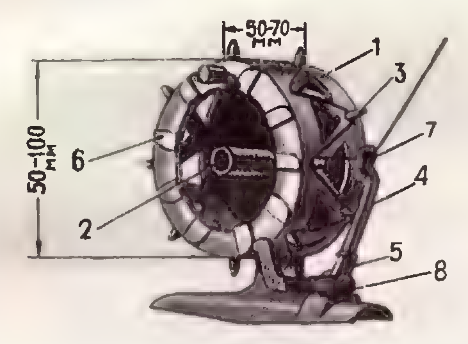
Устанавливая контрольную стрелку автолидера в определенное положение, тренер или спортсмен заставляет часовой механизм включать звонок через любые равные промежутки времени, например через каждые двадцать секунд.

Автолидер устанавливают в середине стадиона, а беговую дорожку разбивают на несколько равных отрезков. Бегуну дают задание пробегать каждый стометровый отрезок за 20 секунд. Если он правильно выбрал скорость бега, то в тот момент, когда он пробежит сто метров и окажется около флага, раздастся звонок. Если скорость бега мала и он не уложился в 20 секунд, то звонок прозвучит раньше, чем он окончит стометровый участок. Это заставит его бежать быстрее. Если, наоборот, скорость бега велика, сигнал автолидера раздастся после того, как спортсмен пробежит контрольный флаг, и предупредит о том, что бег надо замедлить. После таких «указаний» спортсмен выровнит свой бег и станет проходить дистанцию с заданной скоростью.

Удочка-автомат

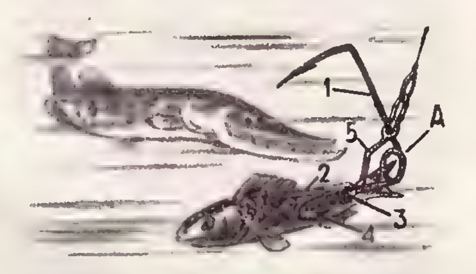
В увлекательном и полезном рыболовном спорте появились сейчас технические новшества, которые упрощают процесс лова крупной рыбы. Мы расскажем о некоторых из них.

Для того чтобы на катушке больше поместилось лесы, ее наматывают зигзагообразно на пустотелый барабанчик, на котором в шахматном порядке размещены штифты *3*. Наматывает лесу на катушку лесководитель *4*, имеющий вид подпружиненного, двухплечного, шарнирно укрепленного рычага, одно плечо которого взаимодействует с толкателями *6*



цевочного диска, установленного на оси *2* барабанчика, а на втором плече есть глазок *7* для заводки лесы в момент ее намотки. При наматывании лесы на катушку лесководитель *4*, вращаясь на оси *8*, все время отводится пружиною *5* в одну сторону, а другой конец, взаимодействуя с толкателями *6*, при вращении барабанчика *1*, зигзагообразно укладывает лесу. Благодаря этому значительно увеличивается длина намотки каждого оборота.

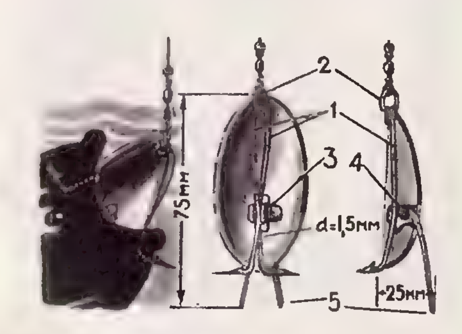
Рыболовный строжок-капканчик употребляется при ловле рыбы на живца.



Сам строжок *А* сгибается из стальной проволоки. Он состоит из двух ветвей — *1* и *2*. Ветвь *2* служит для насадки живца. На ней имеется подвижная втулочка *3* с припаянным к ней крючком *4*. На ветвь *1* насаживается коленообразная ножка *5*, служащая распором при напряженном состоянии строжка. Набрасываясь на живца, хищник натыкается на крючок *4* и при попытке освободиться стаскивает его вместе со втулочкой с ножки *5*. Ветвь *1*, лишившись распорки, ударяет по рыбе и намертво захватывает ее.

Крючки для захвата рыбы в большинстве случаев подвешивают к хвостовой части блесны. Но при плохой поклевке рыба, почувствовав металл, обычно немедля выплевывает блесну.

На рисунке изображено устройство блесны, на которой крючки, разделенные на две ветви *1*, одним концом подвешены к общему поводковому кольчику *2*. При сближении ветвей они заводятся в гнездо *3*, состоящее из двух ушков. Через них пропущена ось *4* с собачкой *5*, представляющей собой двух-



плечный рычажок, большее плечо которого выведено наружу в виде усиков и служит для выброса из гнезда крючков.

Во время вращения блесна создает иллюзию живого существа, на которое и бросаются щука, судак, окунь и другие хищные рыбы.

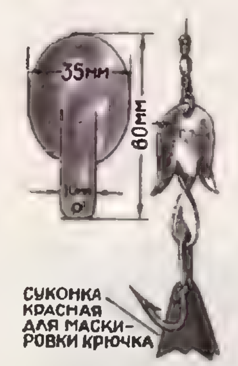
Когда рыба схватывает блесну, она надавливает на усики, благодаря чему крючки *1* выталкиваются из гнезда *3* и их ветви, расходясь, вонзаются в пасть хищника, прочно удерживая его.

Механизированный поплавок, изображенный на рисунке, употребляется для ловли рыбы в местах, мало удобных для манипуляций с удилищем. Он сам подсекает рыбу.

Один конец пружинной ветви *1* поплавка наглухо прикреплен к его нижней части, представляющей собой металлический обушок *2*. В поплавке есть отверстие *3*, в которое, при напряжении ветви *1*, заводится ее наружный конец, несущий лесу.

При клеве рыба сдергивает ветвь, которая, освободившись, резко выпрямляется, увлекает за собой лесу и этим движением автоматически производит подсечку.

ЛЕСА
1
3
2
ПОПЛАВОК
КОНЕЦ ЛЕСЫ ДЛЯ КРЮЧКА



Блесна-вертушка употребляется с большим успехом для ловли рыб хищных пород. На хвостовой части ее подвешен крючок, легко изготовляемый своими средствами и вполне оправдывающий свое назначение. Подробности конструкции видны на чертеже.

Новые приспособления могут принести большую пользу рыболовам-любителям.

В. Зиновьев

(г. Ленинград)



КИТАЙ

❖ Быстрыми темпами восстанавливается и развивается промышленность Китайской Народной Республики. Фабрики и заводы осваивают производство новых машин и орудий. Завод в Шаньси освоил выпуск тракторов и других современных сельскохозяйственных машин. На основе достигнутых успехов прошлого года электропромышленность республики наметила в этом году увеличение выработки электроэнергии более чем на 20% и поставила себе задачу дальнейшего изучения и внедрения передовой советской техники, борьбы за экономию топлива и материалов и широкое развертывание сети подготовки технических кадров.

❖ Больших производственных успехов достигли работники угольной промышленности. Шахтеры отдельных копей соревнуются между собой, показывая примеры высокой выработки. Вслед за забойщиком Хуайнаньских копей Фын Суй-жанем, вырубившим за смену 146 т угля, забойщик Чжень Юй-хуа дал в смену 250 т угля. Перенимая опыт советских горняков, шахтер Фынфынских угольных рудников Чжао Вень-синь превысил рекорд, вырубив за смену 256 т угля.



Установка для бурения, выпускаемая китайской промышленностью.

ПОЛЬША

❖ Изыскательские работы по строительству метрополитена в Варшаве уже окончены. Развертываются работы по расчистке строительных площадок на трассе, монтажу аппаратуры и постройке первых шахтных колодцев. Работы по прокладке тоннелей варшавского метрополитена ведутся с учетом использования богатейшего опыта строителей московского метро. Управление строительными механизмами будет производиться рабочими, которые пройдут обучение в Москве.

❖ На автомобильном заводе в г. Стараховицах освоен поточный выпуск грузовых автомобилей марки «Стар-20». Там пущен в ход первый в машиностроительной промышленности Польши большой монтажно-сборочный конвейер. Эта большая производственная победа автомобильной промышленности обеспечит значительное увеличение и ускорение производства автомашин.

ЧЕХОСЛОВАКИЯ

❖ Все больше увеличивается число последователей советских стахановцев среди трудящихся Чехословакии. Последователи метода Л. Корабельниковой в механическом цехе Младоболеславского автозавода работали почти 2,5 тысячи человеко-часов на сэкономленном материале.

Знатный сварщик Ф. Стрейчек, работающий на заводе имени Г. Димитрова в Бланске Брновской области, благодаря исключительно точному режиму своего трудового дня и применению передовых методов труда выполнил пятилетний план за два с лишним года.

В предмайском соревновании сталевары металлургического завода «Польдина гуть» в г. Кладно давали тридцать рекордных плавок за сутки.



Знатный токарь Чехословакии Вацлав Свобода, достигший выдающихся результатов в скоростной обработке металла, делится своим опытом с рабочими завода имени Клемента Готвальда в городе Брно.

Коллектив шахтеров-ударников шахты «Глубинна» Остравской области обязался выполнять норму по добыче угля не меньше чем на 135—200% и призвал шахтеров других шахт последовать их примеру.

РУМЫНИЯ

❖ Народное хозяйство Румынии успешно осваивает производство новой продукции. Завод «Стягул рошу», ставший одним из крупнейших заводов Румынии, освоил выпуск подшипников, ранее ввозившихся из-за границы; в Араде выпускает новую продукцию станкостроительный завод «Виктория»; введены в строй новые нефтеочистительные установки, две новые электроцентрали в Овидиу-I и в Крайничек-Валюк, лесопильные и другие заводы.

❖ Рабочий завода «Темелия» Аурел Молдовану внес предложение, ускоряющее вращение печи, что привело к значительному увеличению выпуска цемента. Другие цементные заводы: в Турде, в Фиенах, в Чернаводе, переняв этот опыт, также добились увеличения выпуска цемента, необходимого для новостроек страны.

Завод «Вулкан» осваивает производство мельниц для цементных заводов Румынии. На снимке—цех этого завода.



АВТОМАТИЧЕСКАЯ ГОРКА

Инженер Н. НОГИНА

«Вы редко освещаете работу железнодорожного транспорта», — пишет в редакцию тов. С. Горичев (ст. Рузаевка).

Телетайп умолк. С его валика сошла информация о прибывающем поезде. Он еще где-то в пути, за несколько километров, а здесь, на сортировочной горке, уже известно, сколько в нем вагонов, номера их, куда они, в какие города направляются.

Наконец поезд подошел к станции и направился в приемочный парк. Здесь все семьдесят вагонов с лесом, металлом, сельскохозяйственными орудиями и другими грузами работники парка быстро сверили с той информацией, которую получили по телетайпу, и мелом нанесли отметки на каждом вагоне: в какой пункт он следует.

Дежурный распорядился подать состав на автоматическую сортировочную горку.

Оператор открыл зеленый свет. Машинист маневрового паровоза медленно толкает состав к самой высокой точке горки. Все вагоны поджались к паровозу, сцепление между ними ослабло, и составитель легко разъединяет их, а затем, читая пометки, сделанные мелом в приемном парке, ставит на каждом вагоне номер пути, на который он должен быть подан.

Через репродуктор прозвучало указание оператора:

— Включай компрессор! Состав на горе! — И несколько минут спустя: — Вагон на седьмой путь! Следом за ним платформа на двенадцатый!

Паровоз медленно толкнул состав, и первый вагон, перевалив вершину горки, покатился на седьмой путь.

Снова раздался голос оператора.

— Платформа на двенадцатый, следом три вагона на пятый!

От состава отделилась платформа и быстро направилась на двенадцатый путь, грозя налететь на стоявшие там вагоны. Но вдруг на определенном месте пути ее словно кто-то невидимой рукой притормозил, и она, чуть задержавшись, медленно покатилась на свое место.

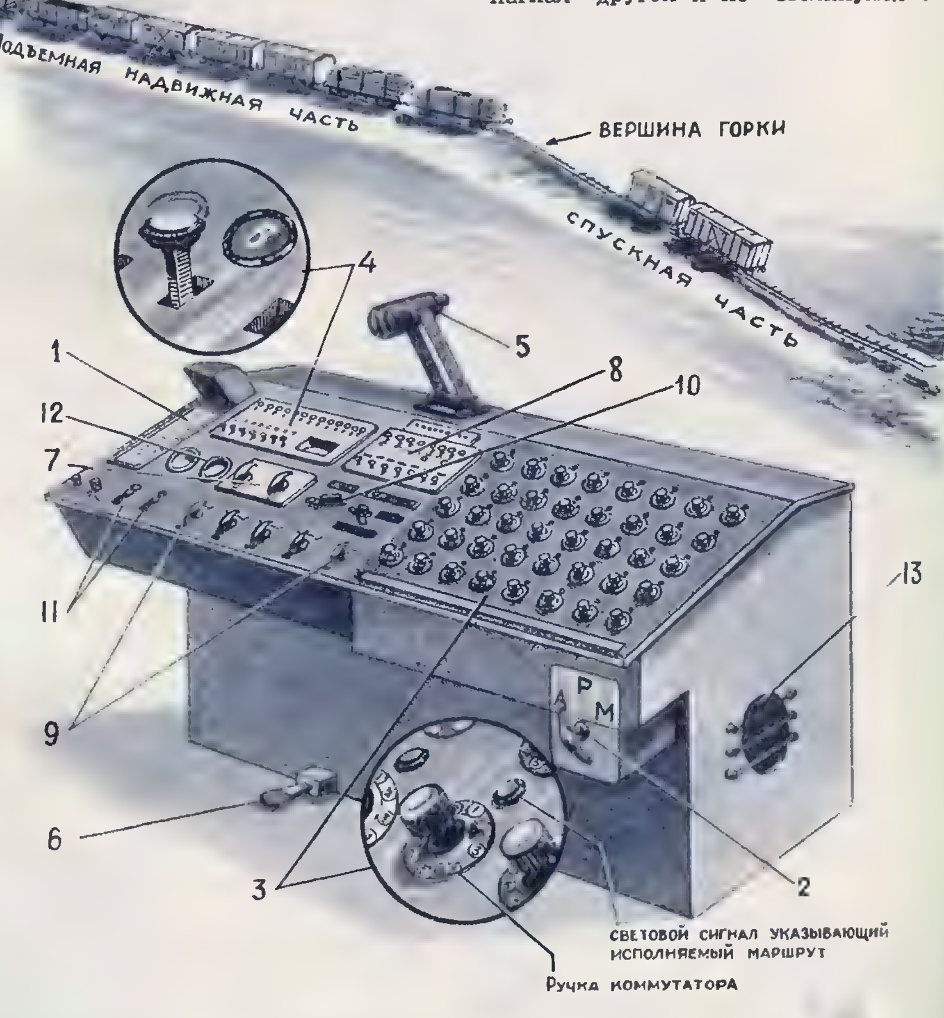
Потом последовали отцепы на шестой, на четвертый, на семнадцатый. Все семьдесят вагонов состава разбежались по расходящимся веером путям подгорочного парка. Одни из них присоединились к тем, которые пойдут на Брянск, другие на Орел, Курск, Минск и т. д.

Прошло всего лишь восемь минут с тех пор, как машинист подвел состав к горке, а теперь он отправился уже за следующим. На станции, где нет сортировочной горки, на расформирование такого состава потребовалось бы больше часа.

Автоматическая горка — последнее новшество в технике формирования поездов. Что же она собой представляет?

Если посмотреть продольный профиль этой горки, то мы увидим подъем и следующий за ним уклон: с той стороны, откуда подается состав, подъем небольшой, а там, где он распускается, — сначала крутой, переходящий затем в более пологий уклон.

Когда вагон прошел вершину горки, то он под действием своей тяжести стремится вниз по крутому уклону, к путям сортировочного парка. Для того чтобы один вагон не нагнал другой и не столкнулся с



1 — сортировочный листок; 2 — ручка, задающая режим работы пульта. «А» — автоматический; «Р» — ручной; «М» — полуавтоматический; 3 — ручки коммутаторов, задающих маршруты; 4 — кнопки, включающие коммутаторы и световые табло, указывающие маршрут, который будет выполняться; 5 — микрофон радиосвязи оператора с машинистом маневрового паровоза и рабочими горки; 6 — педаль, включающая микрофон; 7 — ручки, включающие вагонные замедлители; 8 — кнопки связи, включающие репродукторы радиосвязи в нужном оператору месте; 9 — ручки управления сигнализацией горки при неавтоматической работе; 10 — рычаги неавтоматического включения маршрутных стрелок; 11 — контроль показаний горочных сигналов; 12 — электроизмерительные приборы для контроля электрической цепи пульта управления; 13 — репродуктор радиосвязи. Внизу справа — вагон проходит замедлитель. В кружке — схема действия замедлителя.

ним, их скорость регулируется замедлителем, механизм которого представляет собой устройство, состоящее из системы рычагов с тормозными металлическими шинами, расположенными параллельно обоим рельсам и возвышающимися над головкой рельса на 75 миллиметров. В тормозные цилиндры вагонного замедлителя от компрессоров поступает сжатый воздух. Поршни цилиндров посредством системы рычагов связаны с шинами. Шины сближаются и, зажимая колеса, уменьшают скорость вагона. В нерабочем положении шины раздвинуты настолько, что колеса катятся свободно по рельсам без торможения.

Вот поэтому-то, когда состав прибыл на горку, оператор и распорядился, чтобы был подан сжатый воздух в замедлители.

Но почему же вагоны катятся именно на те пути, которые им назначил составитель?

Маршруты вагонам задает оператор. Получив информацию о прибывшем поезде, оператор, находящийся на посту, видит все пути сортировочного парка и подготовленный состав. Под руками у него имеется пульт с нанесенной схемой этого парка, рядом с которым установлен специальный накопитель. Для каждого отцепа имеется отдельный указатель — рукоятка, управляющая системой реле, связанных со стрелками. На пульте у оператора имеются повторители всех сигналов, какие есть в сортировочном парке.

Через громкоговорящее устройство оператор связан с компрессорной, с парком, начальником горки.

С маневровым машинистом оператор связан радиосвязью, так как в будке машиниста установлена радиостанция.

Автоматическая горка в десять раз ускоряет формирование составов, сокращая простои вагонов и увеличивая их оборот.

Пояснение к рисунку

Поезд готов к расформированию на механизированной горке. Оператору горки передан сортировочный листок поезда, и он до подачи поезда на горку задал маршруты следования вагонам-отцепам на соответствующие пути сортировочного парка.

Задание маршрута происходит так: устанавливается указатель — рукояткой коммутатора, — предположим, на цифру пять, этим самым оператор соединяет в единую цепь группу реле, управляющих переводом стрелок, которые проложат вагону маршрут от вершины горки до пятого пути.

Вот головной вагон приближается к вершине горки; у оператора раздался звуковой сигнал, говорящий о приближении головного вагона. Первая по ходу движения вагонов головная разделительная стрелка перевелась согласно заданию. Над первой рукояткой маршрутного накопителя загорелась контрольная лампочка, показывающая, что следует первый по счету отцеп, а на табло маршрутного передатчика загорелась цифра пять, показывающая, что отцеп, спускающийся с горки, следует на пятый путь. Как только отцеп занял изолированный участок первой головной стрелки, специальное реле отключило эту группу реле и включило другую группу реле согласно указанию второго коммутатора. Контрольная лампочка над первой рукояткой погасла и загорелась над второй рукояткой; также погасла цифра пять и загорелась цифра, указывающая номер пути, на который следует второй отцеп. Когда последние колеса первого отцепа сошли с изолированного участка головной стрелки, раздался звонок, и стрелка перевелась автоматически по направлению второго отцепа. Включение реле, управляющих последующими пучковыми стрелками, осуществляется самим отцепом, вагоны которого, воздействуя ребордами своих колес на специальные рельсовые педали, установленные у рельсов, передают импульсы тока в эти реле.

Соответствующие реле, подготовленные к работе накопителя, приходят в действие и осуществляют перевод стрелок, лежащих впереди.

КОРОТКИЕ СТРОКИ

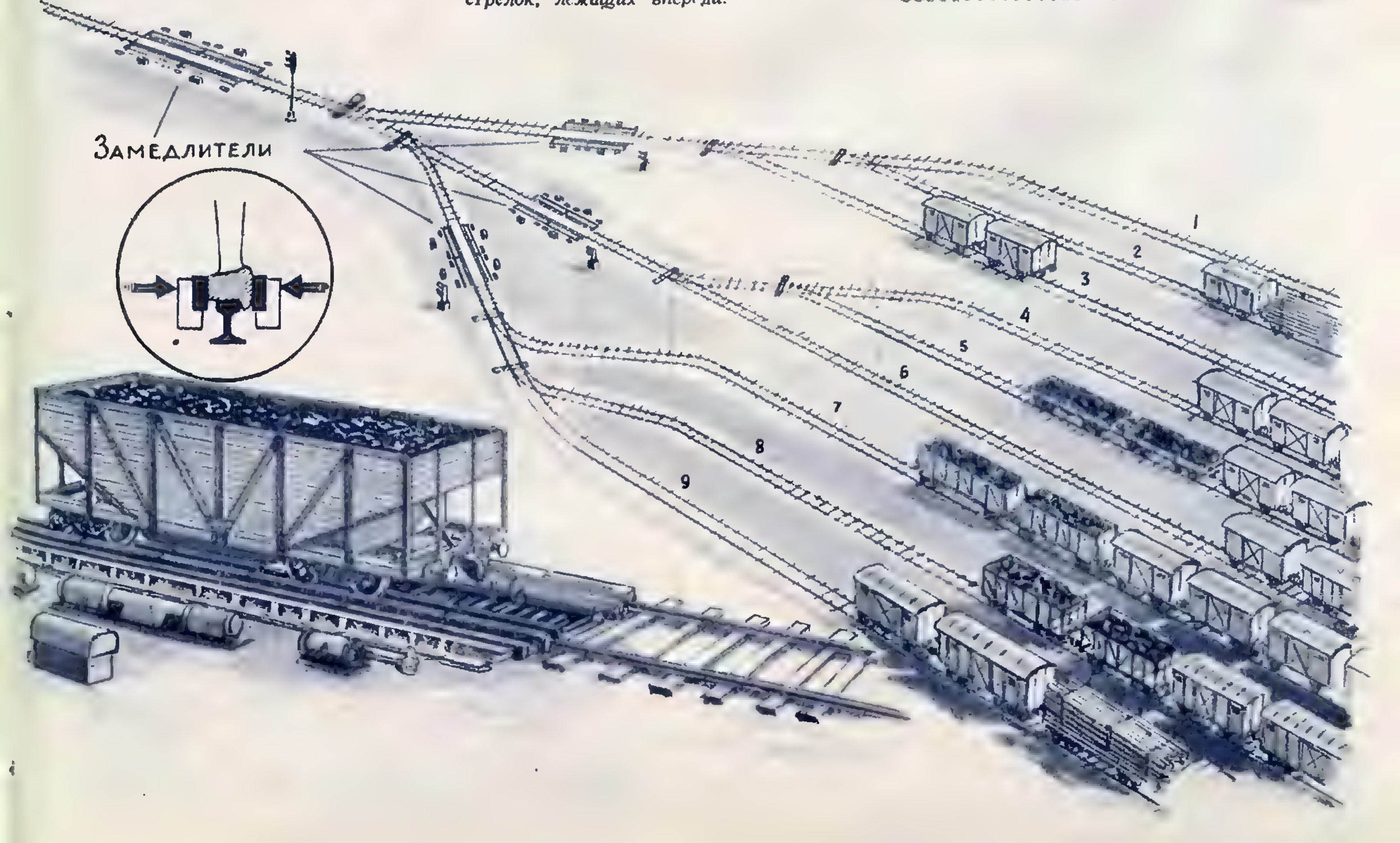
❖ На торфоразработках в Орехово-Зуеве вместо взрывных работ применяют машину, сконструированную рационализатором В. Янчареком. Машина работает в прицепе с трактором и в восемь-десять раз удешевляет работу по уничтожению мерзлого слоя.

❖ В литейном цехе ремонтно-механических мастерских Латвийской железной дороги освоена плавка чугуна на местном топливе — эстонском сланце. Применение сланца позволило мастерским отказаться от привозного кокса, а сланцевая зола с успехом заменяет известковые флюсы.

❖ Работники скульптурной мастерской фарфорового завода имени Ломоносова разработали и освоили способ изготовления металлических моделей для литья фарфоровой скульптуры. В гипсовую модель можно было производить не больше 4 отливок, в металлическую свыше 4 тысяч.

❖ На заводе имени Карла Маркса разработан новый универсальный припой «ГФК», с помощью которого производится напайка пластин из твердого сплава к резцам. Прочность шва, выполненного на сплаве «ГФК», по сравнению с другими припоями в три раза выше, что значительно удлинило сроки использования инструмента.

❖ На опытном абразивном заводе изготовлено передвижное приспособление для скоростного резания металла и различных неметаллических материалов. Новое приспособление является разновидностью маятниковой пилы. Режущим инструментом служит абразивный круг. По сравнению с металлической ножовкой скорость резания увеличивается в 25 раз. Приспособление можно сделать в любой ремонтно-механической мастерской.



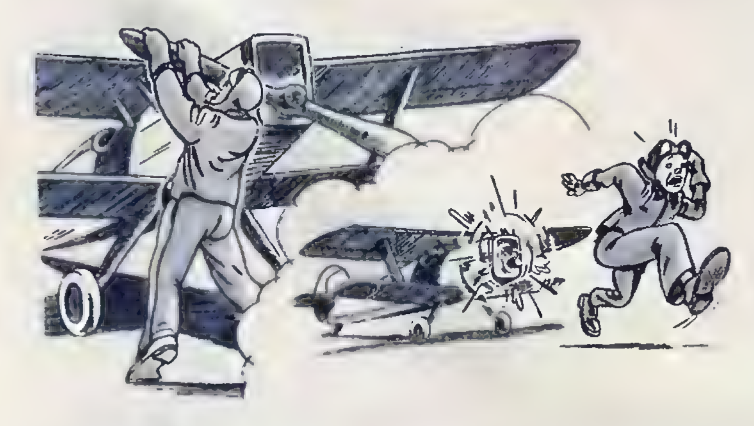
ЗАПУСК МОТОРОВ

Инженер **А. МУСИЕНКО**
Рис. **А. КАТКОВСКОГО**

Статья печатается по просьбе тов. А. Левковича и ряда других читателей, интересующихся вопросами авиации.

В заголовке — основные двигатели авиации: двигатель с карбюратором, авиадизель и турбореактивный двигатель со всеми агрегатами, обеспечивающими их запуск.

Запускать авиамотор вручную довольно опасно.



Один из первых стартеров: аккумулированная в растянутой резине энергия, освобождаясь, производит запуск мотора.



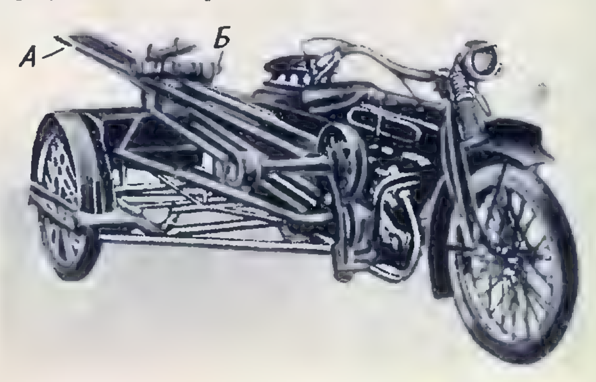
Основой современной техники, сердцем любой машины является двигатель, мотор.

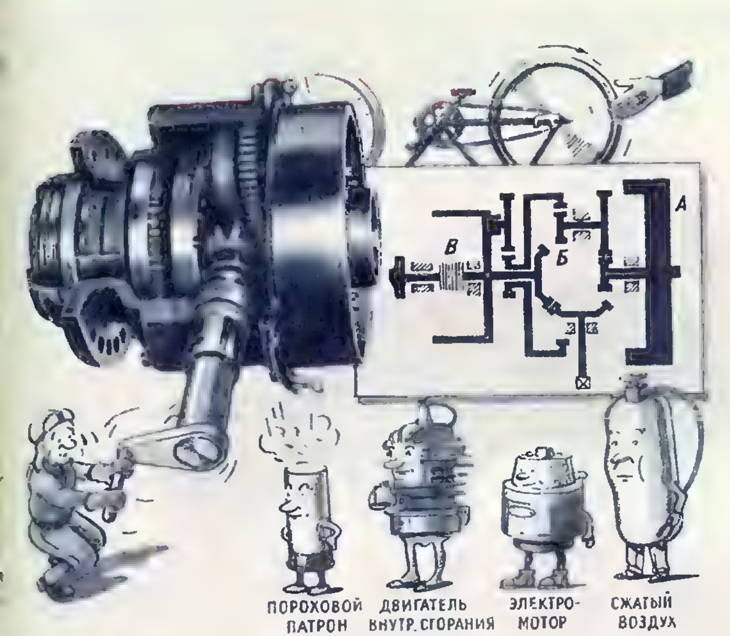
Без двигателя не придут в движение ни тяжелые колеса металлообрабатывающих станков, ни ажурные шестеренки часового механизма, ни узкие лопасти пропеллера самолета, ни шины юрких малолитражных автомобилей. Велико многообразие современных двигателей промышленности и транспорта. Среди них и спиральные пружины часов, и гигантские паровые турбины океанских пароходов, и электромоторы шагающих экскаваторов, и ветряные двигатели степных колодцев.

В авиации в настоящее время применяются поршневые бензиновые двигатели с искровым зажиганием, дизели и новый вид двигателей внутреннего сгорания — реактивные двигатели.

Однако в запуске этих весьма различных между собой по конструкции двигателей есть нечто общее: любому из них, прежде чем они начнут работать самостоятельно, надо сообщить некоторое количество энергии от постороннего источника. Только после того, как эта энергия превратится в живую силу ме-

С помощью несложного устройства мотор мотоцикла использовался в качестве стартера для запуска. Рама А поднималась вверх, и вращающаяся втулка Б подключалась к храповику, расположенному на втулке винта авиамотора.





Энергия инерционного стартера аккумулируется в быстро раскрученном небольшом маховике А и через редуктор Б и фрикционную муфту В передается на вал запускаемого поршневого авиамотора. Для раскручивания маховика А могут применяться самые разнообразные устройства: пороховой патрон, двигатель внутреннего сгорания, электромотор, энергия сжатого воздуха. О величине энергии, аккумулированной в диске инерционного стартера, может создать впечатление опыт с раскрученным колесом велосипеда.

ханизма двигателя, попросту говоря, «раскрутит» его до некоторого количества оборотов, двигатель начнет сам «производить энергию». Механизмы, задачей которых является сообщить мотору этот первоначальный толчок, называются стартерами.

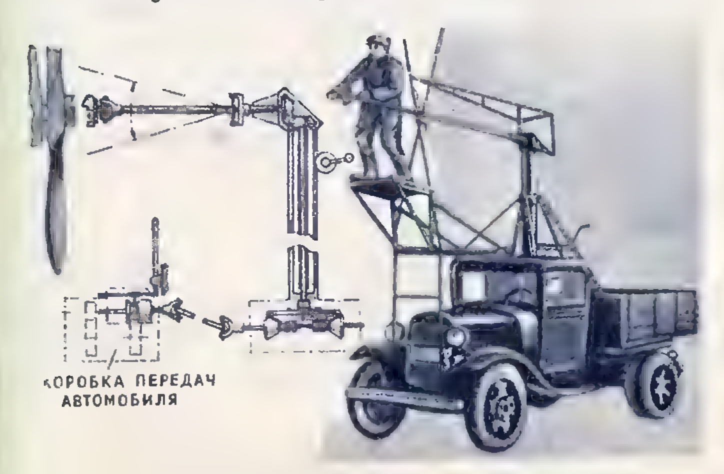
Велико и многообразно современное семейство стартеров, применяемых в авиации.

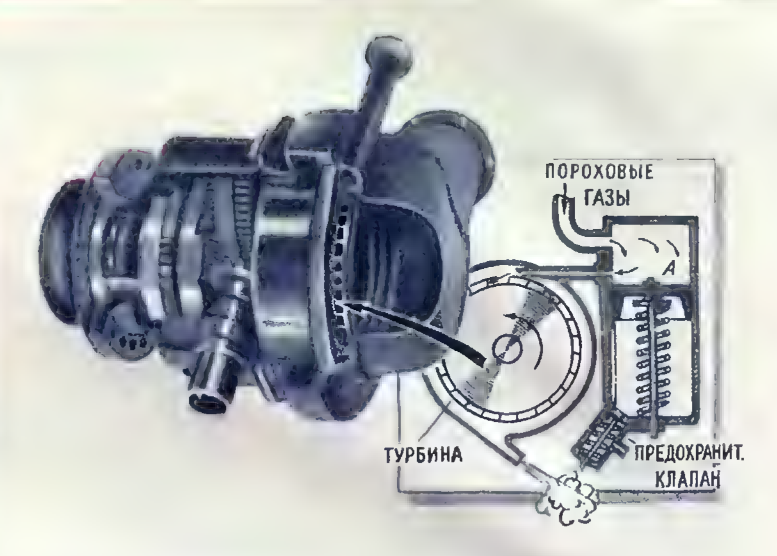
В давно прошедшие времена, когда авиадвигатели были маломощными и небольшими, роль стартера при запуске двигателя выполнял механик, по сигналу летчика вручную раскручивавший пропеллер. Не легкая сама по себе, эта работа была к тому же и опасной: внезапно заработавший мотор мог ударить винтом не успевшего отскочить от двигателя механика.

Мощность моторов росла столь стремительно, что уже не под силу стало даже очень физически сильному человеку раскрутить винт самолета. Поэтому стали применяться специальные пусковые приспособления.

Одними из первых таких приспособлений были стартеры, использующие аккумулированную энергию в растянутой резине или сжатой пружине. Однако

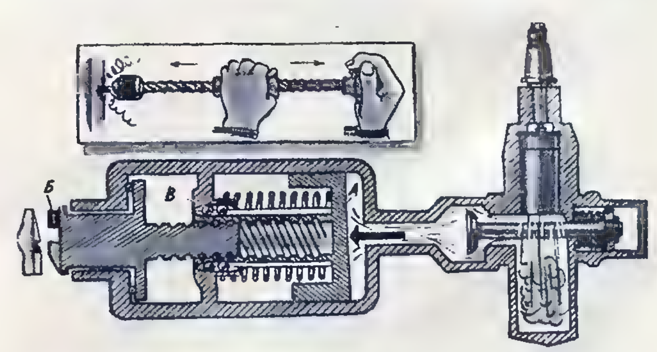
Более мощный автомобильный мотор пришел на смену мотоциклетному. Автостартеры с таким устройством и сегодня еще используются для запуска поршневых авиамоторов.



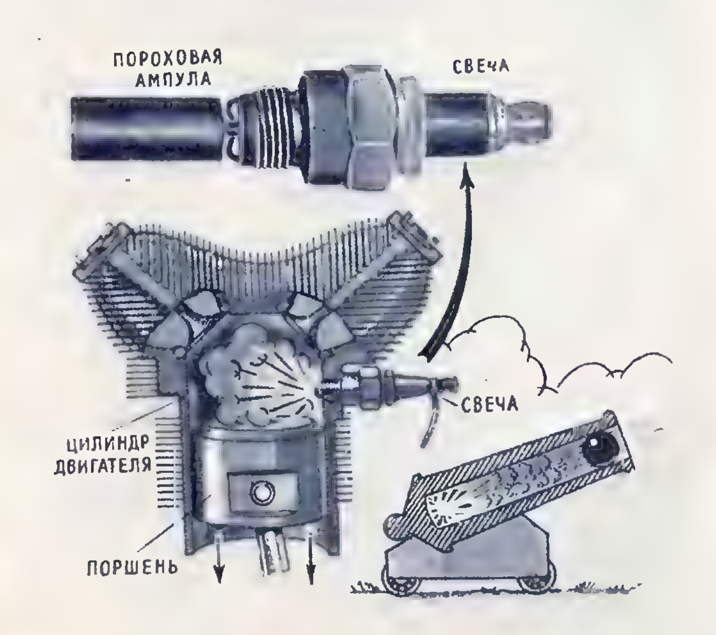


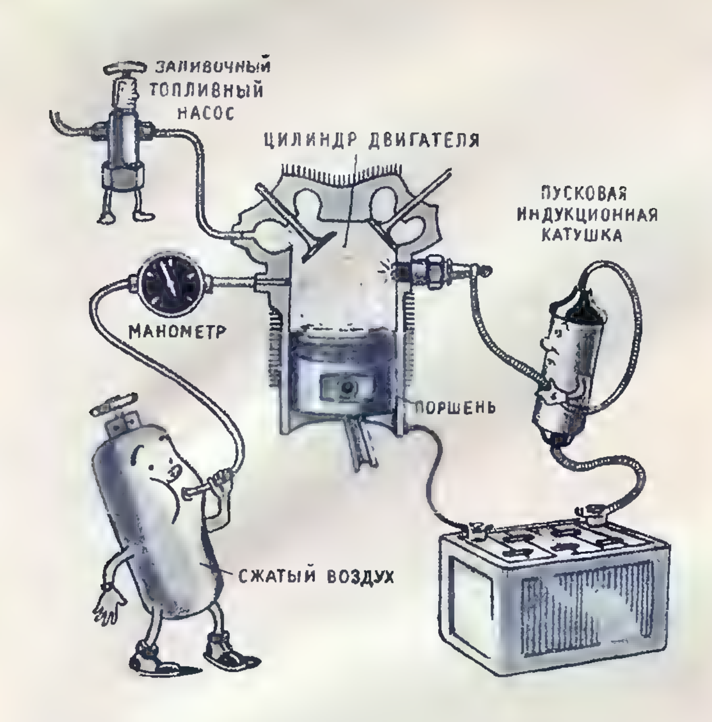
В пироинерционном стартере маховик раскручивается газовой турбинкой, работающей от пороховых газов. Если давление пороховых газов повысится выше нормального, поршень А опустится ниже выемки в стенке цилиндра и избыточные газы удалятся через предохранительный клапан. Пороховые газы, приводящие в движение турбинку, образуются при сгорании порохового патрона, подобного изображенному на соседнем рисунке.

В этом стартере энергия пороховых газов движет поршень А а его поступательная энергия преобразуется во вращательную энергию втулки Б так, как это происходит в обыкновенной ручной дрели. Шарики В уменьшают силы трения при движении винтов.



Пороховые газы можно направить прямо в цилиндр авиамотора, они приведут в движение поршень, а тем самым и коленчатый вал и авиамотор запустятся. Для этой цели служат специальные пороховые ампулы, которые при запуске авиамотора надеваются на усики моторной свечи и воспламеняются от искры пускового магнето или небольшого по емкости аккумулятора.





Очень часто для запуска авиамоторов применяют сжатый воздух. От баллона высокого давления сжатый воздух с помощью распределителя поступает поочередно в цилиндры мотора. Одновременно заливочный насос подает добавочную порцию горючего и с помощью пусковой катушки в цилиндр посылается искра.

мощность их также вскоре оказалась недостаточной. Тогда для заводки применили мотоциклетные моторы. Но и они вынуждены были уступить свое место более мощным и удобным автомобильным стартерам. Источником энергии у них является автомобильный мотор, вращающий через шестеренчатые передачи длинный вал, который соединяется со втулкой винта самолета.

К сожалению, автостартер может применяться только в аэродромных условиях. Если бы не было других средств запуска, то самолет, совершивший вынужденную посадку вдали от аэродрома, не смог бы произвести запуск двигателя, чтобы подняться в воздух. Для запуска авиамоторов в любых условиях существует целая большая группа стартеров, монтируемых на авиадвигателях и никогда, так сказать, не покидающих борт самолета.

К стартерам этой группы относятся в первую очередь инерционные стартеры. Если перевернуть велосипед вверх колесами и вращением педали сильно раскрутить заднее колесо, а затем попытаться быстро его остановить, то легко почувствовать, какая большая энергия требуется для этого. На этом простом принципе и основана конструкция разнообразных инерционных стартеров: в каждом из них основной частью является небольшой маховик, который разными способами — мускульной силой человека, электромотором, газовой турбиной и т. д. — раскручивается до 12—20 тысяч оборотов, а затем подключается к валу двигателя.

Могучая энергия взрывчатых веществ также применена для заводки авиадизелей и бензиновых двигателей в пиротурбинных стартерах, пиротехнических стартерах поршневого типа, пороховых пистолетах, пороховых ампулах и т. д. Достоинство пиротехнических стартеров в их малом весе при большой аккумулированной в них энергии.

В последние годы в авиацию уверенно вошли двигатели больших мощностей — турбореактивные и турбовинтовые двигатели. Обычные стартеры, которые применимы для авиадизелей и двигателей с искровым зажиганием, для них не годятся. Ведь турбореактивный двигатель недостаточно провернуть на несколько оборотов, что необходимо для заводки поршневых двигателей. Турбореактивному двигателю надо придать стартером скорость в несколько тысяч оборотов в минуту до момента, пока турбина станет способна вращать компрессор без подвода энергии от внешнего источника. Поэтому для турбореактивных двигателей наиболее приемлемыми оказались высокооборотные электрические стартеры прямого действия, пиротурбинные стартеры и пневмотурбостартеры, способные длительное время вращать вал компрессора и турбины.



Термитная сварка проводов

Инженер **Р. ГИЛЯЗОВ**

Электросварка обеспечивает надежный и постоянный контакт в месте соединения, но громоздкость электросварочного агрегата не позволяет применять этот способ в местах труднодоступных и в местах с ограниченной площадью — мосты, панели и т. п.

Новый способ сварки стальных проводов разработали инженеры А. А. Талыков и А. Н. Кукин. Этот так называемый термитно-муфельный способ позволяет быстро осуществлять надежное соединение проводов. Сварка осуществляется прессованными термитными шашками, представляющими собой цилиндрики со сквозным отверстием в центре.

Концы свариваемого провода зачищают и подравнивают, а затем на один из концов провода надевают термитную шашку. Теперь остается свести зажатые клещами провода до соприкосновения их концов, установить на места шва шашку и подожечь ее специальной термитной спичкой.

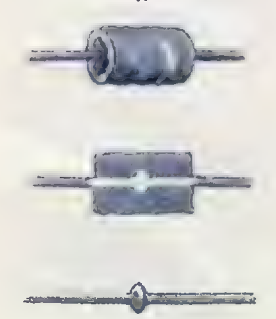
Шашка сгорает в течение 6—7 секунд, развивая температуру 2 000—2 500 градусов. Эта своеобразная муфельная печь разогревает концы провода до температуры плавления. К концу горения шашки надо медленно сжимать клещи. Когда пайка остынет, провод очищают от остатков муфеля и покрывают защитным покрытием.

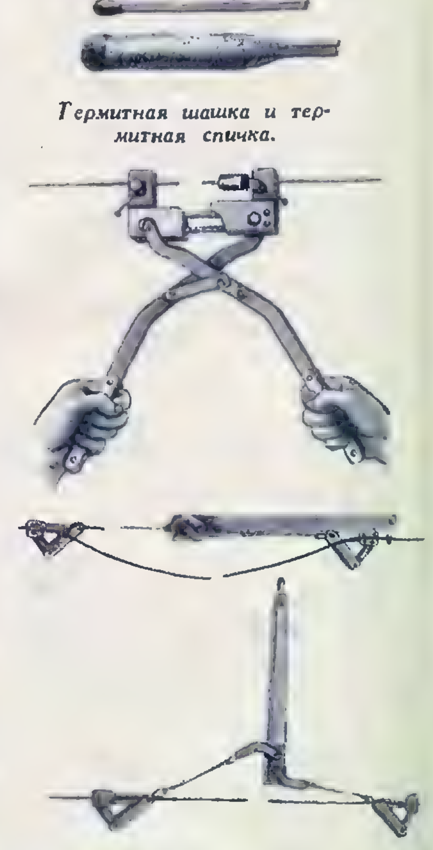
Испытания показали, что прочность в месте сварки почти не уступает прочности целой части.

Старые способы сращивания проводов.

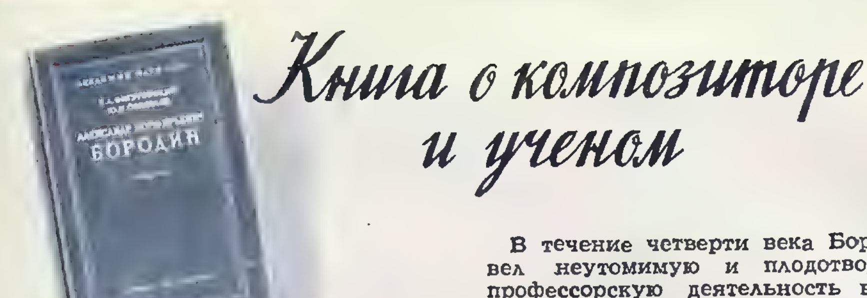
Термитная шашка и термитная спичка.

Схематическое изображение последовательных моментов сварки проводов термитно-муфельным методом.





Приспособления для стяжки концов проводов.



Книга о композиторе и ученом

Александр Порфирьевич Бородин был подлинным новатором в искусстве и одним из основоположников русской классической музыки.

Но сам Бородин весьма долгое время считал себя всего лишь «дилетантом в музыке, музицирующим по воскресеньям».

Свое основное призвание он видел в науке, в химии. Менделеев, Бутлеров и многие другие считали его первоклассным ученым, а Зинин видел в нем своего преемника. И, тем не менее, Бородин как химик оказался забытым вскоре после своей внезапной смерти.

Вышедшая недавно книга Н. А. Фигуровского и Ю. И. Соловьева «Александр Порфирьевич Бородин» пытается восполнить этот серьезный пробел в истории отечественной науки.

Книга знакомит с двадцатью оригинальными исследованиями Бородина (за 1858—1877 годы), которые в свое время принесли ему широкую известность в ученом мире не только России, но и за рубежом.

Бородин первым из химиков получил фтористое органическое соединение и разработал метод фторирования органических соединений.

Он первым начал опыты по получению бромозамещенных производных органических кислот. Его метод их получения положил начало оригинальному общему способу получения сложных эфиров.

Он открыл новую жирную — изокаприновую — кислоту ($C_{10}H_{20}O_2$), ее альдегид и соли.

Бородин теоретически и практически разрешил одну из сложнейших проблем органической химии — конденсацию альдегидов. Ученый изучил продукты взаимодействия альдегидов с щелочными металлами и разработал общий метод конденсации альдегидов в их присутствии. Пользуясь методом конденсации, Бородин открыл новое химическое соединение — альдоль.

Разработанная впервые Бородиным реакция конденсации органических соединений имеет большое значение и для современной науки и техники. Именно на основе конденсации альдегидов современная техника получает ценнейшие пластмассы. Альдольная конденсация применяется ныне в различных областях промышленности — электротехнической, лакокрасочной и т. д.

В рецензируемой книге рассказано и о педагогической деятельности Бородина.

В течение четверти века Бородин вел неутомимую и плодотворную профессорскую деятельность в Медико-хирургической академии, питомцем которой был он сам, показав себя смелым новатором в воспитании студенчества. В стенах академии Бородин провел большую часть своей жизни.

А. П. Бородин проявил себя и как горячий поборник и организатор женского образования в России.

Ученый выступал горячим противником низкопоклонства перед Западом, страстным борцом за передовую науку.

Обо всем этом, а также о невероятно трудных условиях, в которых приходилось жить и творить передовым людям в царской России, рассказано просто и лаконично в небольшой книге Н. А. Фигуровского и Ю. И. Соловьева.

Несмотря на то, что образ одного из корифеев русской культуры раскрыт в этой книге недостаточно ярко и полно, она ценна тем, что впервые показывает А. П. Бородина не только как великого композитора, но и как крупнейшего ученого и общественного деятеля 60-х годов.

Л. Лерер

Н. А. Фигуровский и Ю. И. Соловьев, Александр Порфирьевич Бородин. Изд. Академии наук СССР. Научно-популярная серия. М.—Л., 1950. Тираж. 10 000. Цена 10 руб.



Путешествие в глубь вещей и явлений

По инициативе комсомольской организации пионерская дружина решила помочь колхозу «Свет зари» в работе по облагораживанию дикорастущих плодовых лесов.

Вместе с героями повести — юными разведчиками — читатель совершает увлекательное путешествие «в глубь вещей и явлений», как образно назвал этот поход профессор Подосинников, научный работник Зеленой лаборатории.

Работа на сельскохозяйственной научно-исследовательской станции оказывается привлекательнее самых необычайных приключений.

Сверхскороспелая пшеница, дающая несколько урожаев в год, ветвистая пшеница, приносящая гигантские урожаи, окультуренный янтак — верблюжья колючка, цветы которого почти ежедневно выделяют сахаристые капли, — это наша реальная сегодняшняя жизнь. А рядом с этим — «доящаяся» сахарная свекла, искусственный белок, питающий растения и помогающий их быстрому и мощному росту, хлорофильные пластины — своего рода аккумуляторы солнечной энергии, тракторы, работающие без трактористов, хлопкоуборочный комбайн, «всасывающий» хлопок, — все это та подлинно научная фантастика, которая завтра превратится в реальные достижения нашей науки.

Множество интересных проблем поставлено в повести: окультуривание диких плодовых лесов; создание новой породы скота — архаромериносов; выращивание скороспелой древесины; дрессировка пчел и создание лечебных сортов меда; медоносный конвейер...

Писатель не ограничивается рассказом о том, что делается в Зеленой лаборатории, но и показывает, как это делается; перед читателем проходит самый процесс техники претворения научных достижений в практическую жизнь.

Автор очень популярно, доходчиво объясняет сложные явления. Вот, например, в Зеленой лаборатории производятся опыты с «доящейся» сахарной свеклой. Работники лаборатории разбили вдребезги «теорийки» предельщиков, ратовавших против увеличения корней свеклы, так как якобы большие корни содержат меньший процент сахаристости, нежели малые.

Зеленая лаборатория доказывает, что путем воздействия на растение внешней среды можно получать крупные корни с исключительно высокой сахаристостью. Применение усиленного питания, регулирование углеводного обмена в листьях, специальный обогрев растений «электросолнцем» со светофильтрами привели к положительным результатам. Но лаборатория не ограничилась этим. Сахаристый сок вырабатывается в листьях и оттуда по проводящим путям поступает в корневище. В лаборатории применили оригинальный способ откачивания сахаристого сока по дороге его к корню. «Листья вырабатывают сок, отправляют его в кладовые (в корень), а, так сказать, звонка о том, что кладовые получили его и заполнились и потомство обеспечено, все нет и нет, и листья продолжают вырабатывать все новые и новые порции сока». Таким путем, одно «доящееся» растение заменяет сто-двести обычных корней свеклы.

Лишь в редких случаях автор отходит от простоты и ясности повествования, прибегая к пояснениям, непонятным массовому читателю. «Одним словом, — говорит он, например, — для изучения ассимиляции и диссимиляции хлорофилла был найден способ делать пластиды, гидролизуя белок при помощи ферментных систем», —

Георгий Тушкан, Разведчики зеленой страны. Детиздат. Библиотека научной фантастики и приключений, 1950, 544 стр. Цена 15 р. 30 к.



едва ли дойдет такое «объяснение» до неподготовленного читателя. Автор понимает это и пытается пояснить свою мысль. «Непонятно?» — спрашивает он читателя и старается более популярно изложить проблему, но опять неудачно. Такие понятия, как «камбий», «реликты третичного периода» и тому подобные, следовало бы объяснить в подстрочных примечаниях.

Органически входят в повествование приключения разведгруппы во время похода к Зеленой лаборатории; удачно описание перехода юных разведчиков через горы (глава «Мужество»); оправдано в повести появление американского шпиона-журналиста.

Однако чувство меры изменяет писателю, и он стремится нагромоздить одно приключение на другое; в поисках ложной занимательности вносит в повесть приключения надуманные, подменяет правду жизни неправдоподобными происшествиями. Писателю мало, допустим, того, что юные герои его удачно охотятся за птицами и дикими козами, и он придумывает встречу с медведем, которого герой убивает, и поединок самого юного героя, Гномика, с диким кабаном, и единоборство Бориса с барсом... Такие надуманные, нежизненные «приключения» отнюдь не украшают повесть.

Автор допустил и явные несуразности, портящие хорошую книгу. По существу, Зеленая лаборатория представлена в повести довольно беспризорной организацией, где нет наблюдения, охраны. Нельзя, например, допускать, чтобы на территории лаборатории можно было бы безнаказанно стрелять редких животных, как это делают герои повести с архаромериносом. Нельзя также допускать, чтобы в лаборатории четырнадцатилетние пионеры были предоставлены самим себе, действовали безнадзорно, как это представлено в повести, когда Егор, по собственному почину, без разрешения директора «экспериментирует» с микроудобрениями. Автор не только не порицает такие «порядки», но и одобряет их, — Егор не только остается безнаказанным, но и поощряется, ибо он «открыл» новую идею — биовспашку.

С. Иванов

НОВЫЕ КНИГИ

Б. Рябинин. Самый северный. Свердловск, Облгосиздат, 1950, 3 000 экз., 280 стр., 8 руб. (Очерки по истории металлургического завода).

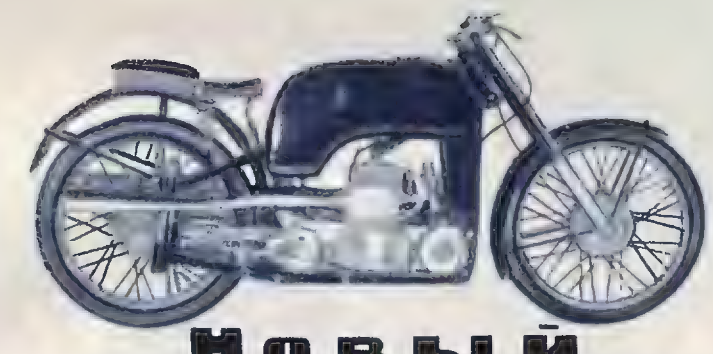
С. П. Игнатьев, Хотим летать. Досарм, 1950, 15 000 экз., 123 стр., 4 руб.

А. Д. Батраков, Элементарная электротехника для радиолюбителя. Госэнергоиздат, 1950, 50 000 экз., 176 стр., 6 р. 50 к.

«Рекордные летающие модели» (сборник), под ред. И. К. Костенко и Э. Б. Микиртумова. Оборонгиз, 1950, 11 000 экз., 243 стр., 12 руб.

«Мастера металла». Рассказы лучших металлургов Сталинской области. Сталино, Облгиз, 1950, 5 000 экз., 64 стр., 1 р. 25 к.

Игнатов М., От обушка до угольного комбайна. Сталино, Облгиз, 1950, 10 000 экз., 58 стр., 1 р. 50 к.



Новый гоночный мотоцикл

За последние два года советскими спортсменами установлено более 120 рекордов на мотоциклах разных классов.

Увлечение нашей молодежи мотоспортом настоятельно требует создания специальных спортивных мотоциклов. Поэтому наши заводы, кроме дорожных, начали осваивать производство спортивных и гоночных машин.

Серпуховским заводом выпущена гоночная модель мотоцикла «С2Б» с рабочим объемом около 250 куб. см.

Конструкция двигателя разработана по оригинальной схеме прямоточной продувки, исключающей встречное движение потоков рабочей смеси и отработанных газов.

Двигатель двухтактный, с двумя валами с V-образным расположением цилиндров. Каждая пара цилиндров имеет общую камеру сгорания. Коленчатые валы соединены между собой шестернями, выполненными на щеках кривошипа. На мотоцикле установлен нагнетатель коловратного типа.

Прямоточная продувка, обеспечивающая лучшее наполнение и очистку цилиндров, а также установка нагнетателя, подающего в цилиндр рабочую смесь и воздух под повышенным давлением, позволили повысить литровую мощность двигателя до 160 л. с. с литра без форсировки его по степени сжатия. Мощность двигателя — 40 л. с. при 7 000—7 200 об/мин. Степень сжатия 5,3.

Кривошипно-шатунный механизм, работающий при таких повышенных оборотах, несет большие нагрузки как от давления газов, так и от сил инерции, возрастающих пропорционально квадрату угловой скорости.

Для уменьшения сил инерции и потерь на трение конструкторы пошли по линии уменьшения размеров и максимального облегчения поршневой группы и кривошипно-шатунного механизма. В двигателе «С2Б» диаметр цилиндра составляет всего лишь 33,5 мм, а ход поршня — 70,5 мм. Такие малые габариты уменьшили силы инерции и значительно улучшили условия охлаждения двигателя. Однако ввиду повышенных тепловых нагрузок пришлось отказаться от воздушного охлаждения и остановиться на водяном термосифонном охлаждении.

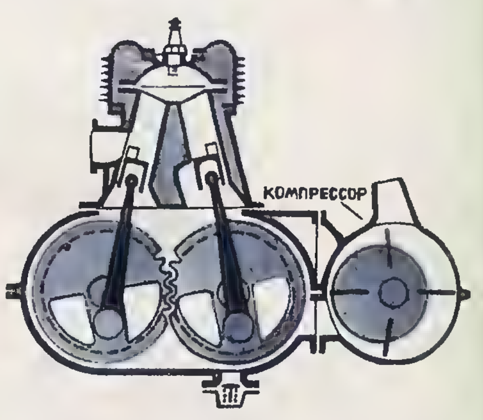
Двухвальная система хорошо уравновешивает силы инерции, создает возможность легко и удобно подбирать сдвиг фаз открытия впускных и выпускных окон и, кроме того, конструктивно удобна для размещения нагнетателя.

Карбюратор — специальный — с двумя поплавковыми камерами, с воздушным корректором. Зажигание осуществлено от магнето.

Сцепление многодисковое, сухое; материал трущихся поверхностей — пробка по стали.

Коробка перемены передач — четырехступенчатая с ножным переключением.

Рама трубчатая, двойная. Передняя вилка телескопическая с гидравлическими амортизаторами двойного действия. Задняя подвеска — пружинная с качающейся вилкой. Сочетание пружинной подвески заднего колеса и телескопической вилки обеспечивает мягкость хода и улучшает сцепление заднего колеса с дорогой, что дает возможность полностью использовать максимальную мощность двигателя для достижения больших скоростей. Передние и задние тормоза — усиленные, тормозные барабаны имеют ребра для охлаждения.



Длина мотоцикла — 2 153 мм, ширина — 675 мм, высота — 1 052 мм. База — расстояние между осями колес — 1 460 мм.

Вес мотоцикла (сухой) — 147 кг. Емкость бака для топлива — 30 литров.

В гонках на коротких и длинных дистанциях мотоцикл «С2Б» показал хорошую устойчивость и высокие динамические качества. Мастером спорта тов. Матюшиным на мотоцикле «С2В» установлено в 1950 году пять всесоюзных рекордов.

Наибольшая скорость, показанная им, 174,503 км в час.

Судья по спорту всесоюзной категории **В. Березкин**

Русский физик Александр Столетов

В. БОЛХОВИТИНОВ

Рис. Н. КОЛЬЧИЦКОГО

ВЛАДИМИРСКИЙ МАЛЬЧИК

Плотно захлопнуты ставни на окнах в детской. Но сквозь крошечную дырочку, проколотую раскаленной спицей в ставне, золотистой кисточкой пробивается свет яркого летнего дня. Эта кисточка умеет рисовать. И еще как! Ученик владимирской гимназии Саша Столетов ставит на пути света распахнутую тетрадку, и на ней возникает прелестная картинка, нарисованная яркими, свежими красками. На ней кусок улицы, видной из окна столетовского дома, и Рождественский монастырь, вырисовывающийся на ярком ультрамариновом небе. Картинка эта удивительная — она живая: по мостовой проезжает крохотная извозчичья пролетка, идут крошечные человечки. И пролетка и человечки движутся вверх ногами. Ведь все на этой картинке перевернуто.

На опыты, устраиваемые Сашей, приходят смотреть, как на представления, и сестренки, и младший братишка, и самый старший брат Василий, и даже сама Александра Васильевна — мать Саши.

Физика — это последнее и самое сильное увлечение Саши Столетова. Оно пришло незадолго до окончания гимназии. Любознательному, разносторонне одаренному мальчику, всегда учившемуся на круглые пятерки, трудно было определить, к чему же его влечет сильнее всего.

Мальчик прошел через множество увлечений. То это декламирование стихов, то составление гербариев, то занятия музыкой.

Внимательно следя за тем, чтобы сестра Варя аккуратно занималась музыкой, Саша и сам, самоучкой, тайком, начал учиться играть на рояли. За этими занятиями его врасплох однажды захватил учитель Вари. Учитель был поражен его успехами. После этого и Саша стал брать у него уроки. Занятиям музыкой он отдавался с такой страстностью, что одно время стал всерьез подумывать о том, не посвятить ли себя целиком музыке.

В ранние годы у него появилась страсть к литературному творчеству.

Он писал стихи, вел дневник, а в пятом классе гимназии начал выпускать вместе со своими товарищами рукописный журнал. Все, что писал в нем Саша, отмечено печатью определенного литературного таланта. Особенно хороша повесть «Жизнь и похождения Агафона Ферапонтовича Чушкина», написанная в 1853 году. Читая ее, видишь, что подросток многому научился у любимого им Гоголя.

Четырнадцатилетний мальчик гневно осмеивает формализм, косность, мертвящий педантизм, насыщавшие гимназическую атмосферу.

Рассказывая о своих соучениках, Саша определенно обнаруживает демократические симпатии.

«У нас были, — пишет он, — еще особого рода ученики, — это аристократы. Таковыми считались дети судьи, городничего, исправника и т. п. С этими господами каждый школьник положил себе за правило не связываться. Эти ученики составляли какую-то независимую, отдельную нацию. Никто не входил с ними в короткое знакомство; они не мешались в школьные игры и шалости и, по словам одного ученика, недостойны были даже названия школьника».

Подросток искренне возмущался системой раболепия, взяточничества, подкупа, господствовавшей в николаевской России.

«...Начиная с последнего сторожа, который отпускал домой оставленного без обеда лентяя, если тот давал ему пятак серебра или гривну на водку, до смотрителя, этого важного для нас лица, но немилосердно гнувшегося и унижавшегося в присутствии директора или ревизора, — все жило на расчетах», — писал Саша.

Детство будущего ученого было хорошим.

Семья отца Саши — Григория Михайловича Столетова, владельца небольшой лавочки и мастерской, — была необычной в купечестве.

Самодурства, грубости, жестоких наказаний для детей — ничего этого в семье Столетовых не было.

В доме Столетовых знания ценили, покупали книги, выписывали журналы. Детей с ранних лет приучали к труду, учили уважать труд другого человека.

Развитый не по годам, Саша отнюдь не был маленьким старичком, замкнутым и необщительным.

Особенно тесная дружба связывала Сашу со старшим братом Николаем, будущим прославленным полководцем, героем обороны Шипки во время русско-турецкой войны. Николай был для Саши первым советчиком и наставником. Он следил за его занятиями, руководил выбором книг, которые читал брат, учил его языкам. Саша восхищался Николаем, который, блестяще окончив университет, добровольно солдатом ушел на защиту Севастополя.

Саша, в свою очередь, был хорошим наставником для своих сестер и младшего брата. Для них он был непререкаемым авторитетом. «Если бы Саша сказал, что в какой-нибудь книге я не должна читать какой-нибудь страницы, я на эту страницу и не заглянула бы», — говорила его младшая сестра Анна.

К окончанию гимназии Саша уже отчетливо наметил свой жизненный путь: он будет физиком.

Физика! Как величавы и всеобъемлющи ее законы! Арена действия сил и явлений, изучаемых ею, — весь мир, все мироздание.

Трепетание маятника карманных часов и колыхание океанских волн, мерцание гнилушки и ослепительное пыланье солнца, круженье колес машин и стремительный бег планет вокруг Солнца, пение скрипки и грохот взрывов, рождение бисера искр в электрической машине и возникновение гигантских молний, тепло дыхания и жар плавильных печей, упрямство стрелки компаса, смотрящей всегда на полюсы, и притяжение железного гвоздя к магниту — все это подвластно законам, открытым физиками.

Законы, управляющие физическими явлениями и процессами, необходимо знать и астроному, и геологу, и химику, и врачу, и метеорологу. Физику должен знать и любой инженер. Ведь она основа всех инженерных наук. В разнообразные двигатели, машины станки и сооружения воплощаются победы, одержанные физиками. И как увлекательна и как интересна физика, как романтична борьба за открытие тайн природы!

Как и Николай, Саша окончил гимназию с золотой медалью. Наконец-то осуществится его мечта — он станет студентом Московского университета.



«Мы хотим узнать о выдающихся русских ученых». Из выступления тов. Дмитриева на читательской конференции журнала на заводе имени Сталина.



Летом 1856 года наступил день отъезда. Последние сборы, последнее прощание, и вот возок уже бежит по большой улице. Окончилось детство, уходит, скрывается. Вот еще один удар кнута, еще один мосток, еще один встречный, уступающий дорогу, и уже почти не виден чудесный родной город, в котором так спокойно и хорошо прошли годы детства. Вот последний раз сверкнул над рощами шпиль колокольни Дмитровского собора и исчез вдали.

Впереди Москва, университет, впереди новая жизнь.

В ДОМЕ ЛОМОНОСОВА И ЗА ГРАНИЦЕЙ

Казеннокоштные дружным, шумным и веселым братством жили в самом университете, в казенных номерах, помещавшихся на четвертом этаже библиотечного корпуса. Там же прожил все свои студенческие годы и Александр Столетов.

Несмотря на то, что казеннокоштные жили «бедно» и «голодно», вспоминал один воспитанник университета, они «работали серьезно и приготовлялись к полезной обществу жизни». Они были хорошими товарищами, «от них можно было пользоваться книжками и записками лекций».

Казеннокоштные издавна отличались и свободомыслием, смелостью своих убеждений.

Вот что писал о казеннокоштных Н. И. Пирогов, учившийся в университете еще в двадцатых годах XIX века. «В 10-м нумере (общежития казеннокоштных. — В. Б.), — вспоминал Н. И. Пирогов, — я наслышался таких вещей о попах, богослужении, обрядах, таинствах и вообще о религии, что меня, на первых порах, с непривычки мороз по коже пробирал... Все запрещенные стихи, вроде «Оды на вольность», «К современнику» Рылеева, «Где те, братцы, острова» и т. п., ходили по рукам, читались с жадностью, переписывались и перечитывались сообща и при каждом удобном случае».

Во времена Столетова студенты зачитывались произведениями Герцена, Чернышевского, Добролюбова, Писарева. Горячий призыв к борьбе против рабских порядков и невежества, страстная пропаганда могущества науки и необходимости широкого разлива знаний, пламенный патриотизм волновали душу молодежи, рождали желание отдать свои силы на благо народа.

Студенты не желали мириться с проявлениями произвола, реакционности и невежества и в своем доме — в университете. Университетские кафедры то и дело становились трибунами горячих сходок. Юноши организованно и смело выступали против реакционных и бездарных профессоров.

Среда товарищей была хорошей школой для Александра Столетова. В этой школе воспитывался Столетов-гражданин, крепли передовые убеждения юноши.

На первых же курсах Александр Столетов обратил на себя всеобщее внимание своим глубоким и острым умом и неутомимой энергией.

С деньгами у юноши постоянно было туго, жить приходилось бедно. И хотя он старался избегать всего, что могло бы нарушить его занятия наукой, это не всегда ему удавалось. Однажды будущий физик взялся за перевод книги Дарвина «Путешествие на корабле «Бигль».

«Но он с неохотою и ропотом принимался за это дело, — писал биограф Столетова А. П. Соколов, — и, покончив определенный «урок», садился «отдыхать» за аналитическую теорию теплоты».

В годы, когда Столетов учился в университете, преподавание в нем велось уже лучше, чем в прошедшие времена, когда среди профессоров было немало невежественных людей, намного отставших от современной науки.

Большие улучшения произошли на кафедре математики — науки, считавшейся властями наиболее безопасной в смысле «пагубных влияний».

Прикладную математику Столетов слушал у Николая Дмитриевича Брашмана. Соратник великого Лобачевского по работе в Казанском университете, друг выдающегося математика Остроградского, Брашман не был просто преподавателем. Он был крупным ученым, одним из основателей русской математической школы. Влюбленный в науку, сам многим обогативший ее, Брашман читал свои лекции вдохновенно.

Брашману претило жреческое, подобострастно-умиленное отношение защитников «чистой науки» к математике.

На доске под рукой Брашмана появлялись схемы гидравлических колес, водосливов, водоподъемных машин. Математические формулы оживали, воплощались в шумный мир машин и механизмов.

У Брашмана Столетов успел взять многое. Немногие физики владели математическим анализом с таким искусством, как Столетов.

Прекрасной школой для Столетова были и лекции молодого профессора астрономии Федора Александровича Бредихина — человека, ставшего впоследствии одним из его ближайших друзей. «Чарующий лекторский талант, — вспоминал один из слушателей Бредихина, — так и бил у него ключом, то рассыпаясь блестками сверкающего остроумия, то захватывая нежной лирикой, то увлекая красотой поэтических метафор и сравнений, то поражая мощной логикой и бездонной глубиной научной эрудиции».

Слушая Бредихина, вечно переполненного творческими замыслами, рассказывавшего своим слушателям о самых свежих, только что родившихся открытиях, Столетов еще большей неприязнью проникался к мертвенной схоластической науке.

Физику и физическую географию Столетов слушал у Михаила Федоровича Спасского.

Профессор Спасский был большим ученым. Уже первая работа его — исследование поляризационной призмы — была крупным событием в науке.

Но самые блестящие из своих научных побед ученый одержал, исследуя проблемы метеорологии, геофизики и климатологии. Он был одним из основателей науки о климате.

Сосредоточив свои научные интересы на изучении циклонов и антициклонов, ливней, гроз, магнитных бурь, интересуясь физикой главным образом как средством исследования этих величественных явлений, Спасский не забывал и о собственно физике.

Он старался преподавать физику как можно лучше, самоотверженно боролся за пополнение физического кабинета, стремясь показать побольше опытов на лекциях.

Спасский был человеком передовых убеждений. Все, о чем рассказывал Спасский, он показывал в свете материалистических идей. Он говорил студентам, что все в природе гармонически связано, что вся природа едина и управляется незыблемыми естественными законами.

Человек с умом творческим, смелым, ищущим, Спасский был одним из тех людей, которые помогли Столетову выработать то главное, что нужно подлинному ученому, — материалистический подход к миру и творческое отношение к науке.

Столетов жадно учился физике. Он не ограничивался одним только слушанием лекций. Особенно много

Столетов самостоятельно прочел трудов об электричестве. Электричество! Какая это удивительная, поистине универсальная сила! Оно может стремительно мчаться по проводам, потрескивать искрами, рождать ослепительную и жаркую дугу, разлагать химические вещества, делать железо магнитом, вращать якорь электродвигателя.

Но книги подчас преподносят только предисторию науки об электричестве, говорят о натертом янтаре, притягивающем пушинку, о сокращениях лягушечьих лапок, прикасающихся к металлу.

Изредка во время лекций Спасского со скрипом открывалась дверь из примыкающей к аудитории маленькой комнаты, именуемой физическим кабинетом. Появлялся лаборант Мазинг, приносил какой-нибудь демонстрационный прибор, чтобы показать опыт.

Мазинг появлялся не часто. Приборов было мало, средства на пополнение кабинета отпускались мизерные. Это было бедой не только одного Московского университета. В те времена преподавание физики повсеместно сводилось главным образом к чтению лекций.

После лекций Столетов нередко с соизволения Мазинга заходил в физический кабинет посмотреть на его хозяйство. У входа в кабинет, на стене аудитории, барометр. Бронзовая чаша его со ртутью, украшенная орнаментом, похожа на какую-то церковную утварь.

Толстая стеклянная трубка барометра прикреплена к тяжелой доске из красного дерева, разукрашенной резчиком сложным орнаментом из листьев и цветов.

Барометр выглядит важно и почтенно. Это не просто прибор для измерения давления атмосферы, — это как бы некий памятник барометру.

Подстать барометру и другие приборы с заграничными клеймами, обитающие в шкафах в физическом кабинете. Здесь много памятников: памятник наклонной плоскости, камертону, воздушному насосу. Странное чувство вызывают эти громоздкие монументальные сооружения с их величественными постаментами и вычурными украшениями, которые и кажутся самым главным в этих сделанных с какой-то ложноклассической пышностью приборах. Так и чувствуется, что создатели их самым видом приборов хотят убедить: все спокойно, все неподвижно, все установилось — вечно будет существовать такой тип электроскопа, вечно будет таким барометр. И увековечили старину, скопировали все вместе со всеми старыми предрассудками и ошибками, которые запечатлелись в приборах. Все сделано с преувеличенным запасом, расточительностью, непониманием сущности дела. Наверняка ничего не потеряет эта электростатическая машина, если ее массивные бронзовые шары для собирания электричества, сделанные такими, очевидно, с благим намерением побольше накопить электричества, заменить легкими полыми шарами: ведь электрический заряд собирается только на поверхности заряженного проводника.

Кто знает: может быть, не случайно и то, что для магнитов сделаны футляры, обитые именно красным сукном; может быть, это отголосок мнения аббата Кирхера, говорившего, что магнит любит красный цвет, что красная материя помогает магниту сохранять свою силу.

Неужели, штурмуя природу, надо действовать с помощью именно таких идолоподобных приборов, перед которыми впору совершать жертвоприношения?

Нет, конечно.

Шестом, простым гладким металлическим шестом, дерзко свел Ломоносов небесное электричество в свою лабораторию. Между двумя простыми угольками, присоединенными к электрической батарее, родилась чудеснейшая жар-птица — электрическая дуга.

Молодой студент подолгу работал в своем номере над книгами по физике, глубоко обдумывая то, о чем в них говорится, сравнивая, сличая.

Уже в годы студенчества Столетов стал вполне сложившимся человеком, с четко определившимися вкусами и мировоззрением, с умением остро, критически оценивать все, с чем приходится сталкиваться. Столетов стремился овладеть наукой боевой, творческой, смело вторгающейся в жизнь, в практику.

Столетов слушал физику и у профессора Николая Алексеевича Любимова.

Любимов старался наполнять свои лекции современным материалом. Возглавив после смерти Спасского кафедру, Любимов принялся пополнять физический кабинет приборами. Все это надо отнести к числу заслуг Любимова, сыгравших свою роль в развитии физики в Московском университете.

Но как исследователь Любимов был ничем не примечателен. Это сказывалось и на характере его преподавательской деятельности.

Лекции нового профессора походили на какое-то эффектное представление. Пел голосом лаборанта, сидевшего в подвале, деревянный шест, торчащий из дыры в полу аудитории. То и дело захлопывались ставни и на экране начинали бегать световые «зайчики».

Лектор рассказывал много анекдотов, всяческих забавных историй. Голый Архимед выскакивает из ванны с криком «эврика!». Ньютон, увидев падающее яблоко, сразу приходит к мысли о всемирном тяготении. Мальчишка Уатт, глядя на крышку, прыгающую на кипящем чайнике, немедленно решает построить паровую машину. Анекдоты и курьезы были нескончаемы.

Лекции Любимова, читавшего, кстати сказать, один и тот же курс и физикам, и медикам, и фармацевтам, вскоре разочаровали молодого Столетова.

Для Любимова наука была музейным собранием занятных картин, поглядеть на которые он предлагал своим слушателям.

Столетов же смотрел на эти картины глазами будущего художника. Ему хотелось разобраться в каждом мазке. Хотелось знать, как творится наука, научиться приемам творческой работы. У Любимова этому научиться было нельзя. Отвращала Столетова от Любимова и реакционность профессора, перешедшего потом в лагерь ярых черносотенцев, ставшего правой рукой ультрамонархиста Каткова.

Столетов сам находил в книгах то, о чем умалчивали лекции, но главный недостаток университетского преподавания заключался в том, что студенты в лучшем случае могли только смотреть на показываемые им опыты. Того, что сейчас называют физическим практикумом, в те годы в университетах и в помине не было.

При такой системе преподавания из студентов можно было приготовить в лучшем случае хороших пересказчиков знаний, а не будущих исследователей. Это обстоятельство не волновало правительство, предпочитавшее импортировать научные и технические достижения из-за границы.

Невозможность делать опыты самому остро переживалась Столетовым. Было обидно только читать про опыты, сделанные другими, не имея возможности их осуществить, изучать только по книгам устройство приборов. Юноша чувствовал себя пианистом, у которого есть только ноты и нет инструмента.

В 1860 году Столетов с отличием закончил университет и был оставлен при университете для приготовления к профессорскому званию.

Столетов был одним из многих людей, выросших на свежем ветре освободительных идей, определивших свое призвание под влиянием мощного общественного движения шестидесятых годов. Многие русские патриоты в те годы пошли в науку, видя в ней средство борьбы за благо народа.

Упорно готовясь к научной деятельности, Столетов все острее сознавал односторонность своего образования. Он, хорошо уже изучивший теорию физики, еще не поставил ни одного серьезного опыта.

К концу второго года магистрантства Столетова его друзья — профессора Сергей и Константин Рачинские — пожертвовали в университет стипендию для командировки в заграничные лаборатории достойного лица на два года. Кафедра физики представила кандидатом на эту стипендию А. Г. Столетова.

Летом 1862 года молодой ученый отправился в первое зарубежное странствие.

Фальсификаторы истории в своем стремлении принизить русскую науку, попытаться доказать ее несамостоятельность часто ссылаются на то, что многие русские ученые дореволюционного времени работали в зарубежных лабораториях. Эту работу западные историки пытаются изобразить как «ученичество» русской науки, как импорт зарубежной науки в Россию.

Эти утверждения насквозь лживы.

Причина поездок русских ученых за границу была проста до очевидности. Они были вынуждены покидать родину потому, что в царской России не было условий для научно-исследовательской работы. Замыслы, которые созревали у наших ученых, приходилось осуществлять в заграничных лабораториях.

С собственными планами ехали за границу и Сеченов, и Пирогов, и Вильямс, и Менделеев. Таким же самостоятельным ученым с великолепным пониманием своих целей был и Столетов.

Будущий великий физик сразу же выделился в кружке молодых ученых, работавших в лаборатории Кирхгофа и слушавших его лекции. Знаменитый русский термохимик В. Ф. Лугинин, бывший участником этого кружка, вспоминая о Столетове, писал: «Вскоре он сделался уже не простым сотрудником, а руководителем наших занятий».



«Могу со своей стороны прибавить, — писал Тимирязев, — что когда, через несколько уже лет, я, в свою очередь, провел в Гейдельберге несколько семестров, посещая, между прочим, и практические занятия у Кирхгофа, мне довелось слышать еще свежее предание об одном молодом русском, с виду почти мальчике, изумлявшем всех своими блестящими способностями».

Упорно занимаясь наукой, Александр Григорьевич прожил в Германии три с половиной года.

Главное свое внимание Столетов сосредоточивал на экспериментальной работе в лабораториях.

НА УНИВЕРСИТЕТСКОЙ КАФЕДРЕ

17 сентября 1866 года на кафедру физической аудитории быстро и легко поднялся человек в щеголеватом, но строгом, застегнутом на все пуговицы сюртуке. Державшийся прямо, подтянуто, с лицом мужественным и энергичным, он очень похож на отставного военного. Новый лектор совсем еще молодой человек, может быть сверстник многим из сидящих перед ним. Но держится он с такой привычной уверенностью, как будто бы это его по меньшей мере сотая, а не первая лекция. Выжидая, пока все рассядутся, спокойно стоит, воинственно посматривая на аудиторию и что-то обдумывая.

«С чего бы начал свой рассказ об электричестве Николай Алексеевич Любимов? — посмеиваясь про себя, думает сторонний преподаватель Александр Григорьевич Столетов (в таком звании Столетов пребывал до защиты магистерской диссертации). — С египтян, заметивших, что при поглаживании черных, — черных, обязательно черных! — кошек их шерсть начинает искриться?

А может быть, с римского врача Скрибона, лечившего больных ударами электрического угря? А чем плох анекдот о легендарном пастухе Магнесе, который, взойдя на гору из железняка, так и прилип к ней, не смог оторвать от нее свои сапоги, подбитые железными гвоздями?»

Не будет, не будет ни Магнеса, ни Скрибона, Столетов не будет тратить времени на легендарные истории: они ничем не помогут поставленной задаче — ввести слушателей в современную теорию электричества. И вот Столетов начинает лекцию.

Есть два шарика. Больше ничего — никаких заслоняющих суть дела аксессуаров. Все чисто и ясно — два заряженных электричеством шарика. Они действуют друг на друга. И вот теперь через это явление в науку об электричестве вторгается математика, рождается закон. Шарики действуют с силой, обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. Удивительное сходство: обратно пропорциональная квадратура расстояний входит и в закон всемирного тяготения, «истолковавший, — как замечает Столетов, — с такой величественной простотой механику вселенной».

Маленькие заряженные шарики и тяготеющие друг к другу исполины — солнца и планеты, — как увлекательна перекличка между столь не схожими явлениями! И как плодотворна: математические методы, созданные творцами небесной механики, ускорили разработку электростатики.

Столетов властно овладевает вниманием аудитории. Все, о чем рассказывает новый лектор, предстает перед слушателями исполненным глубокого смысла, озарено яркими идеями, наполнено богатым содержанием.

И как ясно и точно, строго и увлекательно говорит лектор, какой это блистательный оратор!

«Речь А. Г. Столетова лилась свободно и стремительно, — вспоминал учившийся у него профессор Б. М. Житков, — его словесные конструкции отличались почти угнетающей правильностью. Если бы застенографировать его лекцию, она, с первого до последнего слова, не нуждалась бы в редакционных поправках. Слушателям казалось, что Столетов читает им лекцию по очень хорошему учебнику».

Уже первыми своими лекциями Столетов произвел потрясающее впечатление на своих слушателей. Такой новизной, такой свежестью дохнуло на них!

Молодому ученому претила система, бытовавшая тогда среди многих профессоров, — говорить только то, что уже слежалось, стало достоянием учебников. Повторять зады науки, — нет, Столетов был несогласен на это.

Заветной мечтой Столетова было, чтобы в России все больше и больше было физиков, способных стать исследователями, активными деятелями науки.

Он начал с перестройки лекционного преподавания. Для того чтобы сделать его глубоким, соответствующим современному состоянию науки, ему не было необходимости в разрешениях университетского начальства и чиновников из министерства просвещения. Для создания же лаборатории нужны были средства.

Курсы, созданные Столетовым, — высокие произведения науки.

Но учиться у Столетова было делом нелегким.

Слушателя, начавшего по студенческой традиции готовиться к экзаменам лишь тогда, когда за окнами станут раздаваться крики разносчиков «моченые яблоки», то-есть накануне экзаменов, у Столетова ожидал неизбежный провал.

Для верхоглядов, лентяев, представителей «золотой молодежи» экзамены у Столетова были опасным препятствием на пути к следующему курсу.

Взыскательный и строгий преподаватель не терпел и «зубрил» — людей, в гимназиях нередко слывших «первыми учениками». Слушая «первого ученика», уверенно и самодовольно бубнящего свои «во-первых», «в-третьих», Столетов испытывал гнетущую скуку. Разве это то отношение к науке, которое Столетов стремился развить у своих слушателей?

Одним молниеносным вопросом суворовского склада Столетов умел, повернув по-новому известные вещи, сразу же выяснить уровень понимания слушателем сущности дела, проверить его умение думать.

Прервав монотонную скороговорку аккуратненького маменькиного сынка, Столетов говорит: «А скажите, пожалуйста, — и по сторонам глазами с прячущимся в глубине их озорным огоньком, — как поведет себя, положим, вот этот прибор, — и пальцем на барометр, — почтенный, важный, — если его выбросить из окна?» И ждет, искоса посматривая на студентов, сидящих на первой скамье аудитории в ожидании своей очереди. И видит, как озаряются догадкой обращенные к нему веселые смышленые лица его любимцев. Какой интересный и тонкий вопрос задал профессор! Конечно, падающий барометр будет вести себя по-иному, чем неподвижный. Ведь падающие тела теряют свой вес, потеряет его и ртуть, и атмосферное давление вгонит столбик ртути до самого конца трубки. Во время падения барометр перестанет быть барометром, он не сможет измерять атмосферное давление.

А «первый ученик» смотрит растерянно: в зазубренных им учебниках барометры не падали. И на умный вопрос Столетова «первый ученик» глупо бормочет, что «барометр разобьется».

Лекции Столетова пробуждали у слушателей громадный интерес к науке. Многие студенты именно на его лекциях решили посвятить себя физике.

Популярность Столетова поддерживалась и тем, что передовая молодежь увидела в бывшем казеннокоштном студенте человека, понимавшего ее устремления.

Сочувствие Столетова студенческим делам было со-

всем иным, чем то, которое выражали профессора, тароватые на отметки, подлизывающиеся к студентам. Студенты по горькому опыту знали, что в трудные минуты, во время «студенческих историй», благодушные добрячки выдадут их с головой властям. Столетов же в правом деле всегда их поддержит, не побоится выступить на их защиту и против реакционеров в университетском совете, и против министерских чиновников, да и против самой охранки.

На первых же порах своей деятельности Столетов стяжал себе репутацию «беспокойного». Реакционная профессура тотчас же почувствовала в молодом преподавателе грозного, опасного противника, «молодые» же, так называли тогда оппозицию реакционному большинству, — Ф. А. Бредихин, А. Ю. Давыдов, Ф. А. Слудский, А. П. Богданов и другие — с приходом Столетова увидели, что их полку прибыло.

ПЕРВАЯ РАБОТА

В первой научной работе Столетова, так же как и в его первом курсе лекций, речь шла об электричестве. Наука об электричестве, в создании которой запечатлелось столько русских имен, с неукротимой силой притягивала Столетова.

Все в этой науке, молодой, растущей, то и дело сталкивающейся с загадочными явлениями и обещающей так много дать технике, отвечало боевому, творческому духу Столетова. Она вся была устремлена в будущее, эта наука, о которой сам Столетов так хорошо сказал, что она позволяет нам «удовлетворять самым разнообразным потребностям, осуществлять самые фантастические затеи».

Свою диссертацию Столетов вынужден был посвятить чисто теоретическому исследованию — ведь лаборатории в университете попрежнему не было.

Темой для диссертации Столетов выбрал один из труднейших вопросов теории электричества, так называемую «общую задачу электростатики», над решением которой безуспешно билось множество ученых.

Чтобы понять, какие трудности стояли перед Столетовым, рассмотрим частный, наипростейший случай этой задачи, ограничившись рассмотрением двух взаимодействующих проводников.

Положим, что к незаряженному изолированному проводнику придвинут другой изолированный проводник, заряженный, например, положительно. Появление заряженного тела по соседству с незаряженным не пройдет для последнего незамеченным. Под электрическим действием заряженного тела незаряженный проводник сразу же зарядится. На ближайшей к заряженному проводнику стороне прежде нейтрального проводника появится отрицательный заряд, на противоположной стороне — заряд положительный.

Этим дело не окончится.

То обстоятельство, что вначале незаряженный проводник зарядился, не пройдет бесследно для того проводника, который своим электрическим действием породил на нем заряды. Вновь рожденные заряды своим действием заставят перераспределиться заряды на первом проводнике. Но и этим явление не окончится.

Раз заряды перераспределились на первом проводнике, значит действие этого проводника на заряды второго проводника станет иным. Произойдет перераспределение зарядов и на втором проводнике; это, в свою очередь, вызовет новое перераспределение на первом проводнике. Происходит нечто напоминающее сказку о белом бычке. Но история взаимодействия электрических зарядов имеет все же конец.

Каждое последующее распределение зарядов на проводниках будет все слабее и слабее. И, наконец, все успокоится, заряды придут в равновесие.

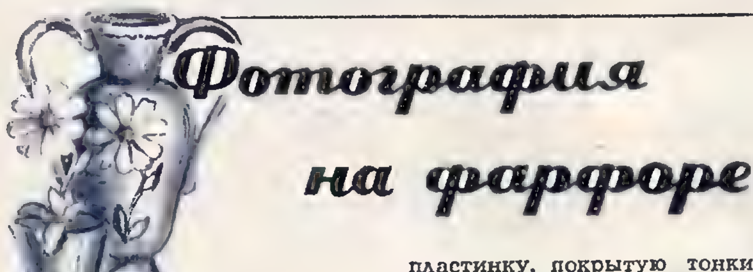
Как же окончательно распределятся заряды на проводниках? Для двух шаров задача была решена физиком Томсоном и геометром Морфи. Даже в простейшем своем виде задача оказалась необыкновенно сложной.

Столетов же задался целью найти распределение зарядов в случае взаимодействия любого произвольного количества проводников, имеющих любую форму.

Молодой ученый отлично видел трудности, которые ожидали его на этом пути. От введения каждого нового проводника задача непрерывно усложнялась. Ведь на любой из проводников действуют все остальные, а он, в свою очередь, действует на них. Взаимодействие между телами становится все запутаннее и запутаннее. Зимой 1868 года Столетов блистательно закончил свою магистерскую диссертацию. Взаимодействие между множеством проводников Столетов, показав виртуозное владение математическим анализом, сумел свести к сумме многочисленных взаимодействий между всего лишь двумя проводниками.

Первой же своей работой молодой ученый завоевал себе славу крупного авторитета в науке об электричестве.

(Продолжение следует)



Фотография на фарфоре

Красивые, изящные фарфоровые вазы, украшенные фотографиями, часто останавливают наше внимание. Но как производится фотографирование на фарфоре?

Съемку производят обычным способом. С негатива, полученного после проявления, делают диапозитив. Затем его копируют на стеклянную пластинку, покрытую тонким слоем фотоэмульсии. Для этого диапозитив накладывают на пластинку и помещают на строго определенный промежуток времени в ярко освещенную камеру, где и происходит экспонирование.

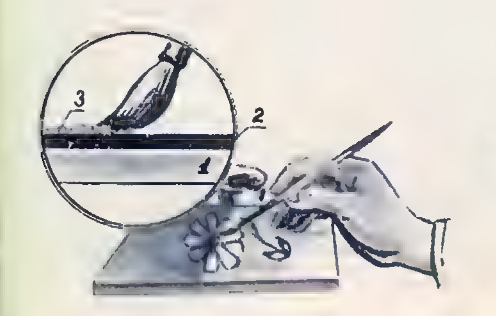
При экспонировании светлые места диапозитива пропустят свет в большей или меньшей степени, темные его задержат. Пластинка же останется бледножелтого цвета. Ее посыпают теперь ровным слоем керамического порошка (окисью железа — суриком). В результате реакции, которая происходит при этом, участки пластинки, не освещенные при экспонировании, темнеют, освещенные остаются прозрачными.

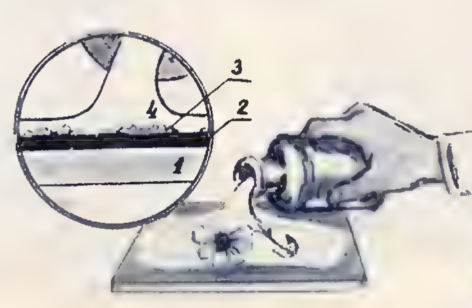
Затем пластинку с полученным на ней диапозитивным изображением обливают коллодием, сушат и помещают в ванночку с водой. Когда пленка начинает отставать от стекла, ее подрезают с краев и осторожно переносят пинцетом на обезжиренную поверхность фарфора (коллодийным слоем кверху).

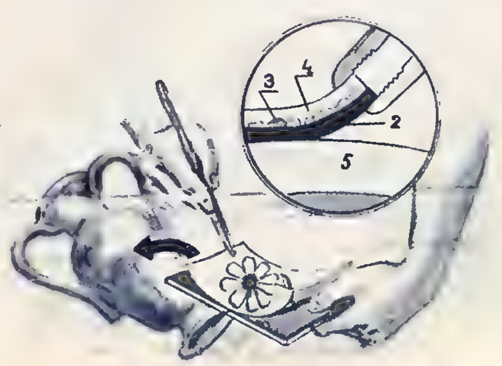
Теперь мокрой кисточкой убирают пятна, ненужные штрихи и делают осветление бликов.

После сушки изделие помещают в муфельную печь, в которой происходит сплавление глазури фарфора с окисью железа, а все инородные составы сгорают. Печь должна остывать медленно, тогда глазурь не деформируется и изображение прочно закрепляется на поверхности изделия.

Рисунки слева направо: 1) Припудривание пластинки ровным слоем керамического порошка. 2) Заливка коллодием пластинки с диапозитивным изображением. 3) Перенос пленки на поверхность вазы. В кружках схематическое изображение процессов. Цифрами обозначены: 1 — стекло; 2 — экспонированная фотоэмульсия; 3 — керамический порошок; 4 — коллодий; 5 — поверхность вазы.







ЛАБОРАТОРИЯ НА СТОЛЕ

Всем известен волчок—игрушка, которой непрочь позабавиться и взрослые. Ученые посвятили изучению свойств волчка немало научных трудов, а прибор жироскоп (или гироскоп), основанный на этих свойствах, нашел широкое применение в науке и технике. Часто, когда необходимо обеспечить постоянство направления осей каких-либо приборов и машин в условиях сложного движения, применяют жироскопы; они могут быть по величине малютками, умещающимися на ладони, и гигантами весом в несколько тонн.

Недавно Промкомбинат Выборгского райсовета Ленинграда выпустил в продажу игрушку «Чудесный жироскоп». Приобретя ее, вы можете убедиться, что она действительно обладает чудесными свойствами. Заставьте быстро вращаться ее ротор, и она будет сохранять равновесие на гладком столе, на кончике пальца, на тонкой бечевке и даже на острие гвоздя. Картонный футляр с находящимся в нем заведенным жироскопом может стоять на той вершине, в которую изнутри коробочки упирается нижний подшипник жироскопа. Попробуйте сделать еще такой опыт: поворачивайте быстро в руках коробочку с заведенным жироскопом. Вы убедитесь, что, несмотря на малые размеры игрушки, она упорно сопротивляется вашим движениям и как бы стремится вывернуться в каком-то другом направлении.



Но чудес не бывает, и поведение волчка вполне объяснимо.

Так, например, стремление жироскопа сохранить постоянство направления своей оси вращения объясняется первым законом Ньютона — законом инерции, приложенным к вращающемуся телу. Подобно прямолинейно двигающемуся телу, которое стремится сохранить прямолинейность своего движения, пока внешние силы не заставят его изменить направление, волчок стремится сохранить равномерное круговое движение и постоянство направления своей оси. Загадка «выворачивания» оси жироскопа при попытке изменить ее положение также имеет свое объяснение.

Подвесьте к шнурку жироскоп, привязав шнурок за один из его подшипников. Расположите ось вращения горизонтально Вся оправа вместе с вращающимся ротором будет крутиться вокруг шнура, в зависимости от направления вращения ротора.

Это движение называется прецессионным.



Почему это происходит?

Под влиянием собственного веса (внешняя сила) жироскоп пытается опрокинуться «вниз головой» (если считать, что он подвешен за «ноги»). Ось вращения жироскопа при этом стремится совпасть с направлением той оси, вокруг которой действует сила тяжести. Это и приводит к поворачиванию всего жироскопа в горизонтальной плоскости.

В заключение надо заметить, что в повседневной жизни мы часто встречаемся с волчками.

Обруч, подгоняемый играющим мальчиком, колеса едущего велосипеда или мотоцикла, вращающиеся тарелочки жонглера и вертящееся яйцо, пущенное для определения того, сварено оно или нет, — все это разнообразные формы волчка.

Накоиец, сам земной шар есть не что иное, как огромный волчок, несущийся в мировом пространстве.

КАЛЕНДАРЬ НАУКИ И ТЕХНИКИ



Простой и ясный закон, устанавливающий зависимость между электрическим напряжением, электрическим сопротивлением проводников и силой, проходящей через проводник тока, становится известным всякому школьнику при первом же его знакомстве с электричеством. Этим законом, установленным в 1826 году знаменитым немецким физиком Георгом Омом, повседневно пользуются электротехники. Область применения закона Ома очень широка, — только в газах не осуществляется простое соответствие между электрическими величинами, установленное Омом. Омом было введено в теорию электричества понятие о силе тока и о электрическом сопротивлении проводников. Он впервые уподобил электрический ток водяному потоку; такой аналогией подчас пользуются и теперь.

Выдающийся немецкий физик умер *5 июня 1854 года* в возрасте 67 лет.



25 июня 1929 года была основана Всесоюзная сельскохозяйственная академия имени В. И. Ленина— ВАСХНИЛ.

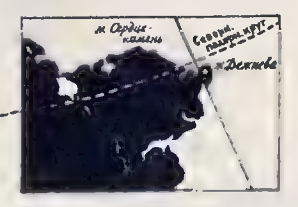
Основание этой академии явилось еще одним ярким свидетельством всемерной заботы правительства, партии и лично товарища Сталина о сельском хозяйстве нашей страны.

Народной академией называют у нас ВАСХНИЛ — мощный штаб агробиологической советской науки.

Продолжая и развивая учение великого преобразователя природы И. В. Мичурина, академия широко использует в своей работе огромный опыт передовиков советских полей. В составе академии рядом с прославленными учеными находятся и колхозники-новаторы.

Много замечательных побед одержано работниками академии. В ее стенах родились методы яровизации растений перед посевом, гнездового посева, на ее опытных полях была выведена прославленная ветвистая пшеница и много других ценных растений.

Работа академии помогает бурному росту сельского хозяйства нашей страны и дает в руки конструкторам знания, необходимые для создания самых совершенных машин для наших полей.



30 июня 1648 года из устья Колымы вышла флотилия из семи небольших судов — кочей. Ведомая казаком Семеном Ивановичем Дежневым, флотилия направилась по водам Ледовитого океана искать устье какой-то большой реки, впадавшей, по словам местных жителей, в этот океан.

Во время своего плавания к реке Анадырю русский мореход совершил великое географическое открытие. Он был первым, обогнувшим северо-восточную оконечность Азии. Плавание Дежнева доказало раздельность азиатского и американского материков.

Во время плавания Дежнева были совершены и другие важнейшие открытия. Одни спутники Дежнева открыли Камчатку, другие побывали на Аляске и явились первыми европейцами, вступившими на землю северо-западной Америки.



Для умелых рук

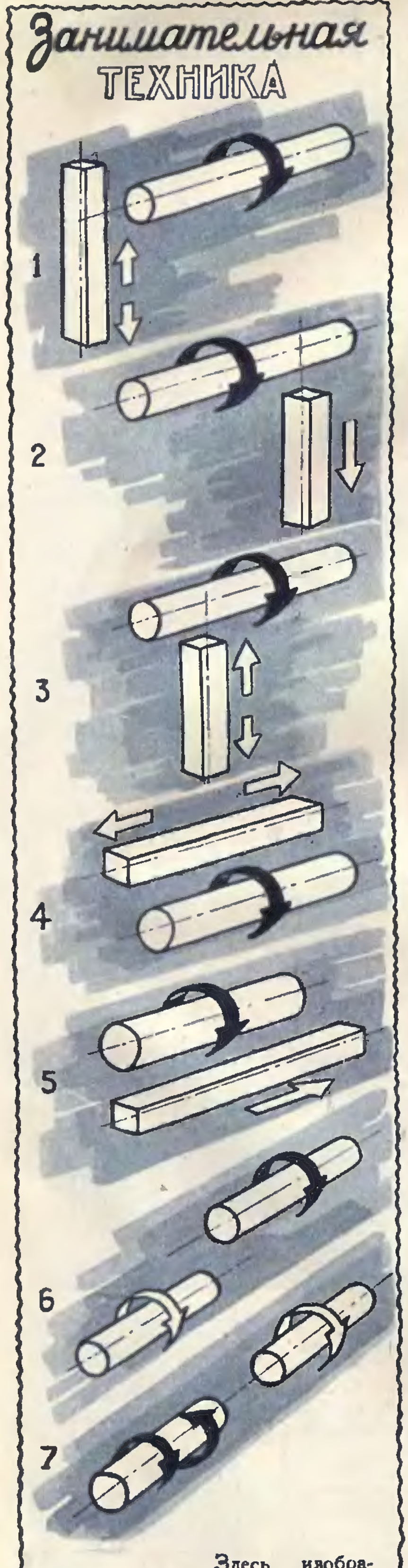
В любом школьном кружке физики можно сделать изображенные на этой странице модели машин и приборов. Здесь представлены самоделки различной сложности. Модель простейшей паровой турбины (рис. 4) можно сделать из двух консервных банок, одна из которых запаяна и служит корпусом парового котла, а вторая идет на изготовление крыльчатки, сопла и стоек. Зато модель энергетической установки (рис. 3), в которой тепловая энергия превращается в кинетическую, а затем и в электрическую энергию, требует от исполнителей уже значительно больше и настойчивости, и умения, и знания. Схема поясняет ее устройство. В паровом котле *1* образуется пар, который собирается в сухопарнике *2*, поступает в трубку *3*, проходящую через топочное пространство и являющуюся, по существу, пароперегревателем, и тонкой струей выбрасывается через сопло *4* на лопатки крыльчатки *5*. Крыльчатка соединена через фрикционную передачу *6* (малое колесо резиновое, большое — из фанеры) с якорем динамомашины *7*. Вырабатываемый в ней электрический ток зажигает электрическую лампочку *8*. Этот цикл полностью соответствует всем основным агрегатам теплоэлектрической станции.

Очень интересно построить модель электрического самолета (рис. 1). Электрический моторчик 2, приводящий в движение пропеллер самолета, получает ток через гибкий шланг, соединенный с вращающейся вершиной башни. Конструкцию скользящих контактов 1, через которые ток передается от неподвижного основания башни вращающейся верхней части ее, следует придумать и сделать самому. Хорошо выполненная модель будет плавно взлетать, делать круги вокруг башни и так же плавно садиться при выключении тока.

Приведенная фотография модели первого грозоотметчика изобретателя радио, русского ученого Попова (рис. 5), снабжена схемой, пользуясь которой очень легко собрать этот замечательный прибор — предок современных радиоприемников.

Прибор для демонстрации конвекции воздуха (рис. 2) тоже изготовить нетрудно. Это легкий бумажный цилиндр с проволочным каркасом, имеющий возможность свободно вращаться вокруг точки опоры, находящейся в верхней плоскости. Бумажные лопасти его должны быть отогнуты в одну сторону. Поднимающиеся вверх струи нагретого воздуха вращают цилиндр (источником тепла служат две электролампы).

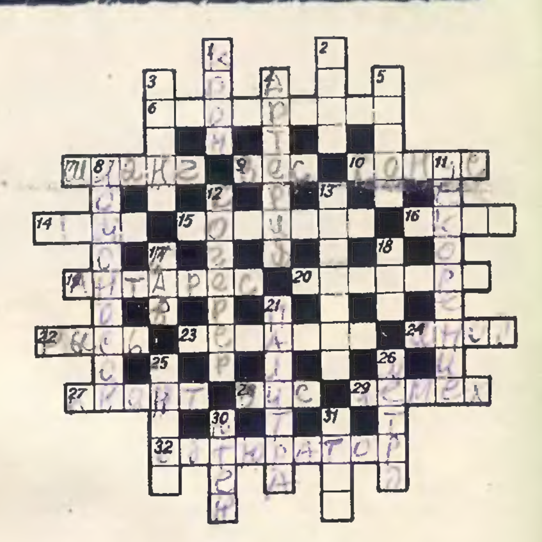
Все эти модели и приборы были сделаны и опробованы в действии в кружках юных техников разных городов и школ



Здесь изображены условные детали. Черные стрелки показывают направление движения одной из деталей. Белыми стрелками — движение, которое нужно сообщить другой детали.

Какими приспособлениями нужно соединить изображенные детали, чтобы осуществить движения, показанные белыми стрелками.

В свободный час



По горизонтали:

6. Электроизмерительный прибор. 7. Мягкий и гибкий трубопровод. 9. Сила тяжести. 10. Геометрическая фигура. 14. Деталь угломерного инструмента. 15. Фотографический термин. 16. Часть ременной передачи. 19. Яркая звезда Скорпиона. 20. Азотнокислая соль. 22. Созвездие. 23. Сигнализационное устройство. 24. Электрод. 27. Порция энергии. 28. Советский автомобиль. 29. Часть плуга. 32. Часть киноаппарата.

По вертикали:

1. Оптическое стекло. 2. Вид электромагнитного колебания. 3. Известный французский физик, инженер. 4. Кровеносный сосуд. 5. Газ. 8. Великий русский ученый. 11. Изменение скорости. 12. Часть первого радиоприемника Попова. 13. Органическое соединение. 17. Одно из трех состояний вещества. 18. Вспомогательный визуальный телескоп. 21. Доска для разведения красок. 25. Атом с лишним электроном. 26. Подземная железная дорога. 30. Единица силы. 31. Химический элемент.

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, ПОМЕЩЕННЫЕ В № 4

ДВЕ СНЕЖИНКИ. На этот вопрос ответить можно по внешнему виду снежинки. Чем сложнее форма снежинки, тем с большей высоты она упала, так как в течение всего времени ее падения продолжается процесс кристаллизации, присоединения к ней новых частиц влаги. Следовательно, снежинка, изображенная на нашем рисунке слева, упала с меньшей высоты, чем правая.

КАК НАЗЫВАЕТСЯ АППАРАТ? Стратоплан. (Солнце, Телец, Рыба, Астрея, Телец, Овен, Паллада, Луна, афелий, Нептун).

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД, ПОМЕЩЕННЫЙ В № 4

По горизонтали: 5. Шиллер. 6. Бардин. 11. Мичурин. 12. Никитин. 13. Чиликин. 14. Борисяк. 15. Ляпунов. 17. Токарев. 20. Тихомиров. 21. Семиволос. 22. Величко. 29. Герсеванов. 30. Виноградов. 31. Лобанов. 32. Коровин. 36. Григорович. 37. Редикорцев. 43. Потанин. 47. Поливанов. 48. Воронихин. 49. Симонов. 50. Казаков. 51. Комаров. 52. Танцюра. 53. Соколов. 54. Налетов. 55. Козлов. 56. Горлов.

По вертикали: 1. Сибиряков. 2. Терпигорев. 3. Максименко. 4. Тимирязев. 7. Тимонов. 8. Кулибин. 9. Микулин. 10. Никонов. 16. Китаев. 18. Авилов. 19. Волков. 23. Федоров. 24. Макаров. 25. Бородин. 26. Чиколев. 27. Воронин. 28. Ермилов. 33. Фролов. 34. Курако. 35. Векшин. 38. Поликарпов. 39. Тихонравов. 40. Филатов. 41. Наваров. 42. Ломоносов. 44. Коновалов. 45. Ковалев. 46. Пирогов.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛОЖКА художников: К. АРЦЕУЛОВА — 1-я стр., А. КАТКОВСКОГО — 2-я стр., Н. КОЛЬЧИЦКОГО — 4-я стр.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

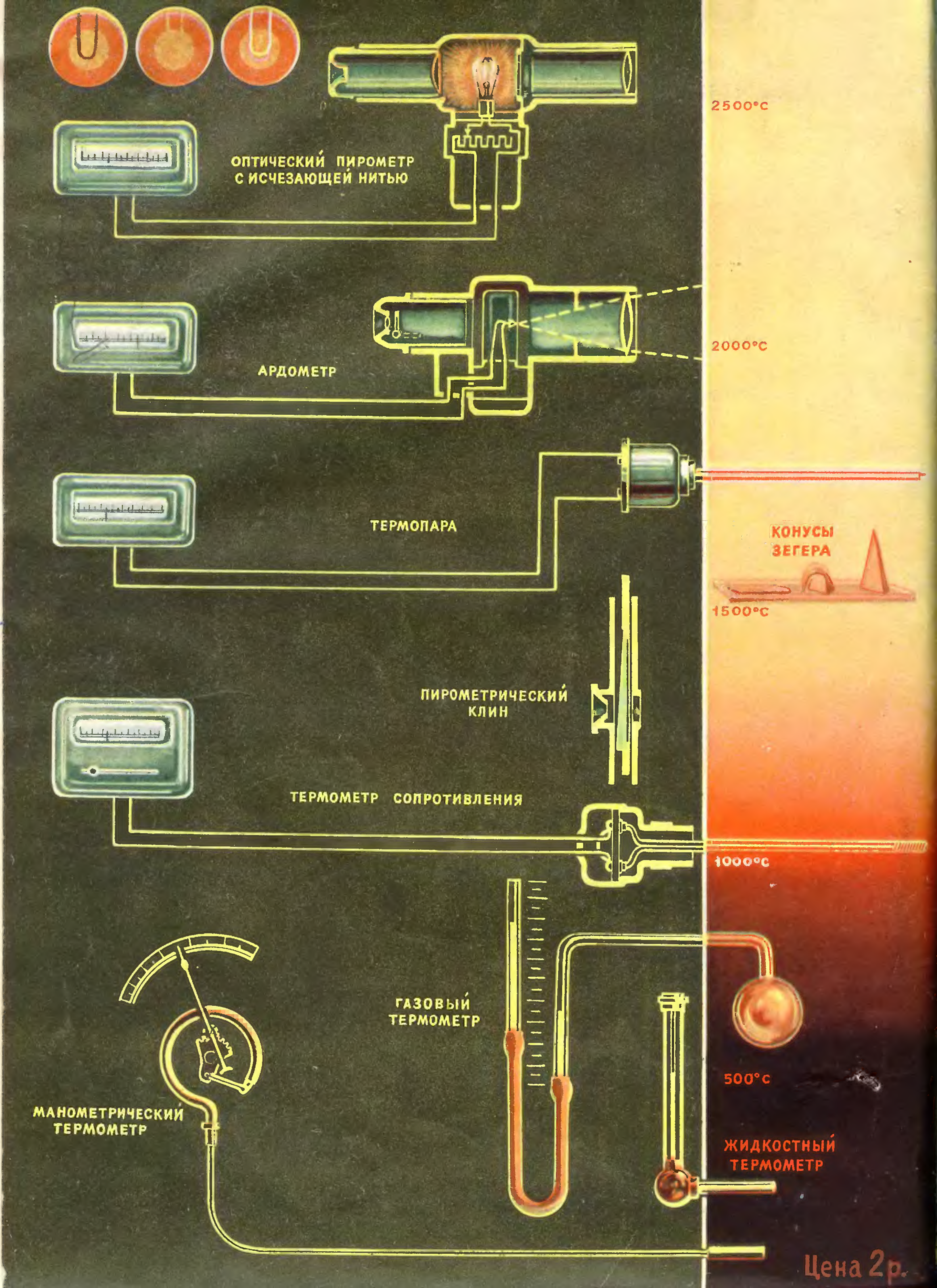
Редколлегия: БАРДИН И. П., БОЛХОВИТИНОВ В. Н. (зам. гл. редактора), ГАРБУЗОВ В. Ф., ГЛАДКОВ К. А., ГЛУХОВ В. В., ЗАЛУЖНЫЙ В. И., ИЛЬИН И. Я., КОВАЛЕВ Ф. Л., ЛЕДНЕВ Н. А., ОРЛОВ В. И., ОСТРОУМОВ Г. Н. (отв. секр.), ОХОТНИКОВ В. Д., ФЕДОРОВ А. С., ФЛОРОВ В. А.

Худож. редактор Н. Перова. Рукописи не возвращаются *Техн. редактор Г. Шебалина.*

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

А03695 Подписано к печати 28/V 1951 г. Бумага 65×92¹/₈=2,5 бум. л. = 5,4 печ. л. Заказ 940 Тираж 150 000 экз. Цена 2 руб.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано на фабрике детской книги Детгиза. Москва, Сущевский вал, 49. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, Сущевская ул., 21



2500°C
ОПТИЧЕСКИЙ ПИРОМЕТР
С ИСЧЕЗАЮЩЕЙ НИТЬЮ
АРДОМЕТР
2000°C
ТЕРМОПАРА
КОНУСЫ
ЗЕГЕРА
1500°C
ПИРОМЕТРИЧЕСКИЙ
КЛИН
ТЕРМОМЕТР СОПРОТИВЛЕНИЯ
1000°C
ГАЗОВЫЙ
ТЕРМОМЕТР
500°C
МАНОМЕТРИЧЕСКИЙ
ТЕРМОМЕТР
ЖИДКОСТНЫЙ
ТЕРМОМЕТР
Цена 2р.